

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-319908

(P2002-319908A)

(43)公開日 平成14年10月31日 (2002.10.31)

(51)Int.Cl.

H 04 B 17/00

G 01 R 29/08

識別記号

F I

マーク (参考)

H 04 B 17/00

M 5 K 04 2

G 01 R 29/08

D

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-84980(P2001-84980)

(22)出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(31)優先権主張番号 特願2001-35607(P2001-35607)

(32)優先日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72)発明者 武藤 雅彦

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

(72)発明者 森川 昭夫

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

(74)代理人 100097490

弁理士 細田 益稔

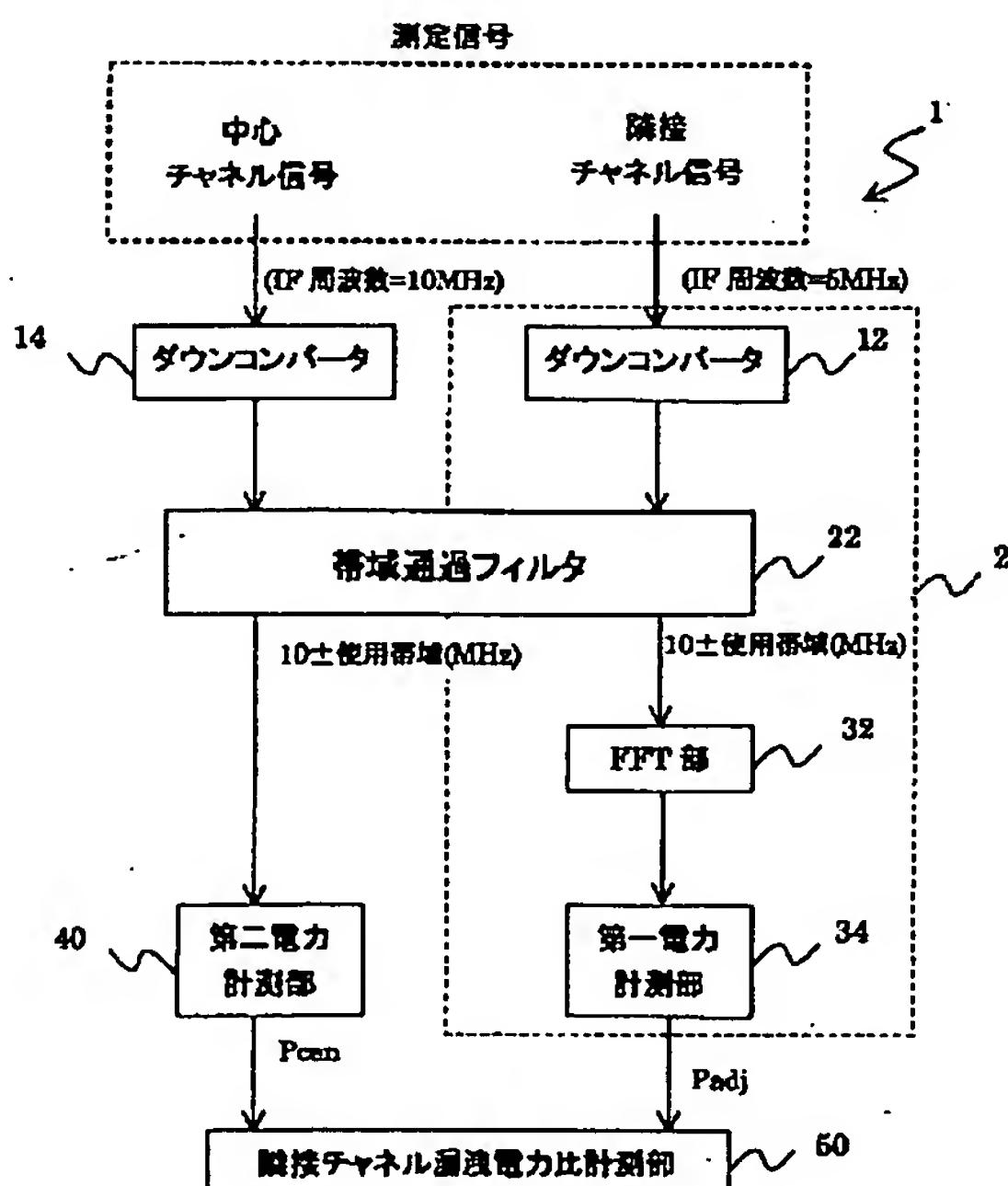
F ターム(参考) 5K042 AA06 AA07 BA10 CA02 CA23
DA03 DA04 LA08

(54)【発明の名称】隣接チャネル漏洩電力比測定装置およびチャネル電力測定装置、方法、プログラム、および該プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】隣接チャネル等のチャネルの電力を正確に求めることができるチャネル電力測定装置を提供する。

【解決手段】隣接チャネル信号がダウンコンバータ12により周波数が低減され、その内で、隣接チャネル周波数を中心とした所定の帯域内の信号(隣接チャネル信号)が帯域通過フィルタ22を通過する。この際、特性が悪く、帯域通過フィルタ22がダウンコンバータ12から出力された信号の内で、所定の帯域外の信号も帯域通過フィルタ22を通過してしまう。そこで、FFT部32が、帯域通過フィルタ22を通過した信号を周波数に対応づけて出力するため、第一電力計測部34が所定の帯域内の信号だけに基づいて電力計測に使用できる。よって、測定信号を受けて隣接チャネル信号に関する電力を正確に計測できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】測定信号が入力されて、所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置であって、
前記測定信号の内で前記所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段と、
前記帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換手段と、
前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測手段と、
を備えたチャネル電力測定装置。

【請求項2】請求項1に記載のチャネル電力測定装置であって、
前記測定信号の周波数を変換して前記帯域通過フィルタ手段に供給する周波数変換手段を備えたチャネル電力測定装置。

【請求項3】請求項1に記載のチャネル電力測定装置であって、
前記帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号の周波数を変換して前記周波数軸対応信号変換手段に供給する周波数変換手段を備えたチャネル電力測定装置。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれか一項に記載のチャネル電力測定装置であって、
前記測定信号は、
中心チャネル周波数に基づき定められた帯域内の中心チャネル信号と、
前記中心チャネル周波数から所定の周波数だけ離れた隣接チャネル周波数に基づき定められた帯域内の隣接チャネル信号と、
を有し、
前記所定の帯域は前記隣接周波数を中心とした帯域であるチャネル電力測定装置。

【請求項5】請求項4に記載のチャネル電力測定装置であって、
前記中心チャネル信号と、前記隣接チャネル信号とが別々に入力されるチャネル電力測定装置。

【請求項6】請求項4または5に記載のチャネル電力測定装置であって、
前記帯域通過フィルタ手段は前記隣接チャネル信号および前記中心チャネル信号を通過させ、
前記中心チャネル信号が前記帯域通過フィルタ手段を通過した信号に基づき、前記中心チャネル信号の電力を計測する第二電力計測手段と、
を備えたチャネル電力測定装置。

【請求項7】請求項6に記載のチャネル電力測定装置と、
前記第一電力計測手段の計測結果と、前記第二電力計測手段の計測結果との比に基づき隣接チャネル漏洩電力比

を計測する隣接チャネル漏洩電力比計測手段と、
を備えた隣接チャネル漏洩電力比測定装置。

【請求項8】測定信号が入力されて、所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定方法であって、
前記測定信号の内で前記所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ工程と、
前記帯域通過フィルタ工程が施された測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換工程と、
前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測工程と、
を備えたチャネル電力測定方法。

【請求項9】コンピュータに、
測定信号が入力されて所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定処理を実行させるためのプログラムであって、
コンピュータに、

20 前記測定信号の内で前記所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ処理と、
前記帯域通過フィルタ処理が施された測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、
前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、
を実行させるためのプログラム。

【請求項10】測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段を備え、前記測定信号が入力されて、前記所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置におけるチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
コンピュータに、

前記帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、

前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、
を実行させるためのプログラム。

【請求項11】測定信号が入力されて、所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、
前記測定信号の内で前記所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ処理と、
前記帯域通過フィルタ処理が施された測定信号を周波数

に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、

前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

【請求項 12】測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段を備え、前記測定信号が入力されて、前記所定の帯域内の前記測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置におけるチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、

前記周波数軸対応信号の内で、前記所定の帯域内の信号に基づき、前記所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チャネル電力の測定に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、W-CDMA方式などにおいて、隣接チャネル漏洩電力比 (ACLR: Adjacent Channel Leakage Power Ratio) を測定することが行われている。なお、隣接チャネル漏洩電力比とは中心チャネルの電力と、所定の隣接チャネルの電力との比である。通常は、隣接チャネル漏洩電力比を、所定の帯域内の電力同士の比として定義している。所定の帯域内の電力を求めるために、フィルタにて帯域制限を行い、帯域制限後の信号に基づき電力を求めることが一般的である。

【0003】ここで、W-CDMA方式における隣接チャネル漏洩電力比の測定法を説明する。W-CDMA方式においては、中心チャネル周波数を中心とする帯域と、中心チャネル周波数から $\pm 5\text{MHz}$ あるいは $\pm 10\text{MHz}$ 離れた帯域との比の常用対数 (log) を10倍したものとして、隣接チャネル漏洩電力比が定義されている。帯域制限のためのフィルタとしてはRRC (Root Raised Cosine Filter: 3.84MHz、ロールオフ0.22) フィルタが使用される。RRC フィルタは、ルート・レイズド・コサイン応答をするフィルタである。図8は、従来技術における隣接チャネル漏洩電力比測定の方法を示す図である。

【0004】隣接チャネル漏洩電力比が測定される対象である測定信号は、それぞれ、中心チャネル周波数、中心チャネル周波数 $\pm 5\text{MHz}$ 、中心チャネル周波数 $\pm 10\text{MHz}$

Hzを中心とした所定の帯域のみを通過させるRRCフィルタ110に通される。そして、電力測定部120が、RRCフィルタ通過後の信号に基づき、それぞれの帯域における電力 P_{ch} 、 $P_{+5\text{MHz}}$ 、 $P_{-5\text{MHz}}$ 、 $P_{+10\text{MHz}}$ 、 $P_{-10\text{MHz}}$ を求める。そして、最後に、隣接チャネル漏洩電力比測定部130が、各隣接チャネルの電力 $P_{+5\text{MHz}}$ 、 $P_{-5\text{MHz}}$ 、 $P_{+10\text{MHz}}$ 、 $P_{-10\text{MHz}}$ と、中心チャネルの電力 P_{ch} との比の常用対数 (log) をとり、10倍することで、隣接チャネル漏洩電力比とする。なお、RRCフィルタは中心チャネル周波数を中心とした所定の帯域を通過させる際には、その所定の帯域以外の信号を充分に減衰できるものである。

【0005】なお、信号帯域の広帯域化に対応するため、測定信号の中心周波数を $\pm 5\text{MHz}$ 、 $\pm 10\text{MHz}$ と移動させて測定することもある。この場合は、測定する帯域をベースバンド信号に下げる (ダウンコンバートする)。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、RRCフィルタは中心チャネル周波数からあるオフセット (例、5、10MHz) だけ離れた周波数を中心とした所定の帯域のみを通過させる際には、その所定の帯域以外の信号を充分に減衰できない。よって、隣接チャネルの電力 $P_{+5\text{MHz}}$ 、 $P_{-5\text{MHz}}$ 、 $P_{+10\text{MHz}}$ 、 $P_{-10\text{MHz}}$ を求める際に、隣接チャネル以外の帯域の電力も隣接チャネルの電力に加算してしまうので、隣接チャネルの電力を正確に求めることができない。このように、RRCフィルタ等の帯域通過フィルタの特性が良くないために、チャネルの電力を正確に求められないといったことが生じている。

【0007】そこで、本発明は、隣接チャネル等のチャネルの電力を正確に求めることができるチャネル電力測定装置等を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、測定信号が入力されて、所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置であって、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段と、帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換手段と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測手段と、を備えるように構成される。

【0009】上記のように構成されたチャネル電力測定装置によれば、帯域通過フィルタ手段の特性が悪く、所定の帯域外の信号もある程度通過させてしまうような場合でも、周波数軸対応信号に基づき所定の帯域内の信号だけを電力計測に使用できる。よって、測定信号を受けて所定の帯域内に関する電力を正確に計測できる。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明であって、測定信号の周波数を変換して帯域通過

フィルタ手段に供給する周波数変換手段を備えるように構成される。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明であって、帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号の周波数を変換して周波数軸対応信号変換手段に供給する周波数変換手段を備えるように構成される。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一項に記載の発明であって、測定信号は、中心チャネル周波数に基づき定められた帯域内の中心チャネル信号と、中心チャネル周波数から所定の周波数だけ離れた隣接チャネル周波数に基づき定められた帯域内の隣接チャネル信号と、を有し、所定の帯域は隣接周波数を中心とした帯域であるように構成される。

【0013】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明であって、中心チャネル信号と、隣接チャネル信号とが別々に入力されるように構成される。

【0014】請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の発明であって、帯域通過フィルタ手段は隣接チャネル信号および中心チャネル信号を通過させ、中心チャネル信号が帯域通過フィルタ手段を通過した信号に基づき、中心チャネル信号の電力を計測する第二電力計測手段と、を備えるように構成される。

【0015】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明と、第一電力計測手段の計測結果と第二電力計測手段の計測結果との比に基づき隣接チャネル漏洩電力比を計測する隣接チャネル漏洩電力比計測手段とを備えるように構成される。

【0016】帯域通過フィルタ手段は、中心チャネル信号を通過させるようにすると、隣接チャネル信号を通過させる際の特性が悪化することがある。このような場合に、隣接チャネル信号については、周波数軸対応信号に基づき隣接チャネル内の電力を計測すれば、隣接チャネル内の電力を正確に計測できる。

【0017】そして、中心チャネル信号は、帯域通過フィルタ手段を通過した信号を使用して電力を計測すれば中心チャネル内の電力を正確に計測できる。

【0018】よって、隣接チャネル内の電力および中心チャネル内の電力が正確に計測できるので隣接チャネル漏洩電力比を正確に測定できる。

【0019】請求項8に記載の発明は、測定信号が入力されて、所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定方法であって、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ工程と、帯域通過フィルタ工程が施された測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換工程と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測工程とを備えるように構成される。

【0020】請求項9に記載の発明は、コンピュータ

に、測定信号が入力されて所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定処理を実行させるためのプログラムであって、コンピュータに、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ処理と、帯域通過フィルタ処理が施された測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理とを実行させるためのプログラムである。

【0021】請求項10に記載の発明は、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段を備え、測定信号が入力されて、所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置におけるチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、コンピュータに、帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、を実行させるためのプログラムである。

【0022】請求項11に記載の発明は、測定信号が入力されて、所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ処理と、帯域通過フィルタ処理が施された測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体である。

【0023】請求項12に記載の発明は、測定信号の内で所定の帯域内の測定信号を通過させる帯域通過フィルタ手段を備え、測定信号が入力されて、所定の帯域内の測定信号の電力であるチャネル電力を測定するチャネル電力測定装置におけるチャネル電力測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、帯域通過フィルタ手段を通過した測定信号を周波数に対応づけた周波数軸対応信号に変換する周波数軸対応信号変換処理と、周波数軸対応信号の内で、所定の帯域内の信号に基づき、所定の帯域内の測定信号の電力を計測する第一電力計測処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0025】第一の実施形態

図1は、本発明の第一の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示すブロック図である。本発明の第一の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1は、ダウンコンバータ(周波数変換手段)12、14、帯域通過フィルタ22、FFT(fast Fourier transfer:高速フーリエ変換)部32(周波数軸対応信号変換手段)、第一電力計測部34、第二電力計測部40、隣接チャネル漏洩電力比計測部50を備える。なお、ダウンコンバータ12(周波数低減手段)、帯域通過フィルタ22、FFT(fast Fourier transfer:高速フーリエ変換)部32(周波数軸対応信号変換手段)、第一電力計測部34が、本発明の特徴的部分であるチャネル電力測定装置2を構成する。チャネル電力測定装置2は、隣接チャネルの電力を測定する。

【0026】隣接チャネル漏洩電力比測定装置1は、測定信号を受けて隣接チャネル漏洩電力比を測定する装置である。測定信号としては、W-CDMA(wide band code division multiple access)方式に沿った信号を想定している。測定信号は、中心チャネル信号と、隣接チャネル信号との二種類があり、それぞれ別々に隣接チャネル漏洩電力比測定装置1に与えられる。中心チャネル信号はある中心チャネル周波数を中心とした帯域内の信号である*

$$Sadj \cdot \cos(2\pi(10\text{MHz})t) - j \cdot Sadj \cdot \sin(2\pi(10\text{MHz})t) \dots (1)$$

$$Scen \cdot \cos(2\pi(10\text{MHz})t) - j \cdot Scen \cdot \sin(2\pi(10\text{MHz})t) \dots (2)$$

帯域通過フィルタ22は、ダウンコンバータ12および14を通過した測定信号を通過させる。帯域通過フィルタ22は、例えばルート・レイズド・コサイン応答するRRC(root raised cosine)フィルタである。帯域通過フィルタ22は、ダウンコンバータ12および14のベースバンド信号の帯域内の信号を通過させるように設定している。帯域通過フィルタ22が、RRCフィルタ(3.84MHz、ロールオフ0.22)であるとした場合、所定の帯域は、10MHz-使用帯域Wから、10MHz+使用帯域Wまでとなる。ただし、使用帯域W=(1+0.22)×3.84/2=2.3424[MHz]である。よって、帯域通過フィルタ22は、ダウンコンバータ12を通過した信号については、10-2.3424[MHz]から、10+2.3424[MHz]までの信号を通過させる。また、帯域通過フィルタ22は、ダウンコンバータ14を通過した信号については、10-2.3424[MHz]から、10+2.3424[MHz]までの信号を通過させる。

【0029】ここで、帯域通過フィルタ22は、10[MHz]を中心とした帯域を通過させる際の特性のみを良くしておこう。しかし、このため、5[MHz]を中心とした帯域を通過させる際の特性が悪くなる。すなわち、ダウンコンバータ12から出力された信号の内、5[MHz]を中心とした所定の帯域外の信号も通過させてしまうようになる。

【0030】FFT(fast Fourier transfer:高速フ

*る。隣接チャネル信号はある中心チャネル周波数から所定の周波数離れた隣接チャネル周波数を中心とした帯域内の信号である。第一の実施形態においては、隣接チャネル周波数=中心チャネル周波数-5[MHz]とする。なお、中心チャネル信号および隣接チャネル信号の帯域の幅は帯域通過フィルタ22の特性により定められ、詳しくは後述する。

【0027】また、図1においては、隣接チャネル信号を一つしか示していないが、隣接チャネル信号は複数あってもよい。例えば、隣接チャネル周波数=中心チャネル周波数+5[MHz]あるいは隣接チャネル周波数=中心チャネル周波数±10[MHz]として、隣接チャネル漏洩電力比測定装置1に追加して供給してもよい。

【0028】ダウンコンバータ12、14(周波数変換手段)は測定信号の周波数を低減するように変換して、ベースバンド信号とする。ダウンコンバータ12は隣接チャネル信号の周波数を低減し、ダウンコンバータ14は中心チャネル信号の周波数を低減する。ダウンコンバータ12のIF周波数を5MHzとし、ダウンコンバータ14はIF周波数を10MHzとする。周波数の低減は、隣接チャネル信号をSadj、中心チャネル信号をScenとすると、下記の式(1)、(2)のように行われる。ただし、式(1)はダウンコンバータ12による周波数の低減、式(2)はダウンコンバータ14による周波数の低減を示す。

$$Sadj \cdot \cos(2\pi(10\text{MHz})t) - j \cdot Sadj \cdot \sin(2\pi(10\text{MHz})t) \dots (1)$$

$$Scen \cdot \cos(2\pi(10\text{MHz})t) - j \cdot Scen \cdot \sin(2\pi(10\text{MHz})t) \dots (2)$$

リエ変換)部32(周波数軸対応信号変換手段)は、ダウンコンバータ12から出力された隣接チャネル信号の内、帯域通過フィルタ22を通過した信号にFFT(fast Fourier transfer:高速フーリエ変換)を行なう。これにより、FFT部32に入力された信号は、周波数に対応づけられた信号となって出力される。FFT部32の出力する信号を周波数軸対応信号という。周波数軸対応信号は、周波数を軸にとって、その周波数に対応した信号をいう。なお、FFT部32のかわりに、周波数軸対応信号を出力するものを使用してもかまわない。

【0031】また、FFT部32としては、固定小数点演算器を使用することができる。FFT部32に入力された信号は、ダウンコンバータ12から出力された信号が帯域通過フィルタ22を通過しているため、中心チャネルの電力が減衰されている。よって、FFT部32に入力された信号の電力は、隣接チャネルの電力と近くなる。よって、FFT部32の入力レベルをシフトし、固定小数点演算器の最適レベルにすることにより、演算誤差を減少させられる。

【0032】第一電力計測部34は、周波数軸対応信号の内で、隣接チャネル周波数を中心とした帯域(10-2.3424[MHz]から、10+2.3424[MHz]まで)内の信号に基づく

き、所定の帯域内の測定信号（隣接チャネル信号）の電力 P_{adj} を計測する。電力 P_{adj} の計測法は式（3）に示すようなものである。

$$P_{adj} = \sum_{k=1}^N (FFT_{Re_k}^2 + FFT_{Im_k}^2) / N \quad (3)$$

* 【0033】
【数1】

ただし、 FFT_{Re_k} は周波数軸対応信号の実部、 FFT_{Im_k} は周波数軸対応信号の虚部、Nは、隣接チャネル周波数を中心とした帯域内のデータ数である。

【0034】第二電力計測部40は、ダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号

$$P_{cen} = \sum_{k=1}^N (BB_{Re_k}^2 + BB_{Im_k}^2) / N \quad (4)$$

ただし、 BB_{Re_k} はダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号の実部、 BB_{Im_k} はダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号の虚部、Nは、中心チャネル周波数を中心とした帯域内のデータ数である。

【0036】隣接チャネル漏洩電力比計測部50は、第一電力計測部34の計測結果 P_{adj} と、第二電力計測部40の計測結果 P_{cen} との比に基づき隣接チャネル漏洩電力比を計測する。ただし、隣接チャネル漏洩電力比=10log(P_{adj}/P_{cen})である。

【0037】なお、ダウンコンバータ12、帯域通過フィルタ22、FFT部32、第一電力計測部34によれば、帯域通過フィルタ22の隣接チャネル（5-2.3424[MHz]から、5+2.3424[MHz]まで）における特性が悪いにもかかわらず、隣接チャネル電力の計測が正確に行える。すなわち、ダウンコンバータ12、帯域通過フィルタ22、FFT部32、第一電力計測部34が、帯域通過フィルタ22の特性の悪さを克服したチャネル電力測定装置2を構成する。

【0038】次に、本発明の第一の実施形態の動作を説明する。

【0039】まず、図1を参照して、測定信号の内、隣接チャネル信号と中心チャネル信号とが別々に隣接チャネル漏洩電力比測定装置1に供給される。より詳細には、隣接チャネル信号がダウンコンバータ12に、中心チャネル信号がダウンコンバータ14に供給される。ただし、ダウンコンバータ12においてはIF周波数は5MHz、ダウンコンバータ14においてはIF周波数は10MHzである。隣接チャネル信号のスペクトラムを図2

(a) に、中心チャネル信号のスペクトラムを図2
(b) に示す。

【0040】隣接チャネル信号はダウンコンバータ12により、中心チャネル信号はダウンコンバータ14により周波数が低減されベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号は帯域通過フィルタ22に与えられ、所定の帯域の信号が帯域通過フィルタ22を通過する。よ

うに、 BB_{Re_k} は周波数軸対応信号の実部、 BB_{Im_k} は周波数軸対応信号の虚部、Nは、隣接チャネル周波数を中心とした帯域内のデータ数である。

【0035】
【数2】

り詳細には、ベースバンド信号の内、ダウンコンバータ12から出力された隣接チャネル信号は、10-2.3424[MHz]から、10+2.3424[MHz]までの信号が帯域通過フィルタ22を通過する。ベースバンド信号の内、ダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号は、10-2.3424[MHz]から、10+2.3424[MHz]までの信号が帯域通過フィルタ22を通過する。

【0041】ダウンコンバータ12から出力された隣接チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過したときの信号のスペクトラムを図3 (a) に、ダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過したときの信号のスペクトラムを図3 (b) に示す。図3 (a) を参照すると、本来の隣接チャネル信号S1の他に、帯域通過フィルタ22が本来通過させるはずではなかったのに通過させてしまった漏れ成分S2、S3があることがわかる。これにより、隣接チャネル信号は誤差が大きいことがわかる。図3 (b) を参照すると、0MHzの近辺では信号が大きく、0MHzから約2.3MHz（使用帯域W）離れたあたりから信号が小さくなっていく。これにより、中心チャネル信号は誤差が小さいことがわかる。

【0042】もちろん、帯域通過フィルタ22は帯域制限を行うだけであり、信号をスペクトラム表示する機能を持っているわけではない。したがって、帯域通過フィルタ22を通過した信号をそのまま観察しても、隣接チャネル信号に誤差がどれほどあるかはわからぬ。よって、帯域通過フィルタ22を通過した信号をそのまま使用して隣接チャネル信号の電力を測定しても誤差が大きく、しかも誤差を除去することもできない。

【0043】ダウンコンバータ12から出力された隣接チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号は、FFT部32に入力される。FFT部32は、入力された信号にFFTを行う。FFT部32が、隣接チャネル信号にFFTを行った結果を図4に示す。図4は、図3 (a) と同様なものである。ただし、図4には、使用帯域幅（2W）を示している。使用帯域幅の内部にある信号が、真の隣接チャネル信号である。FFT部32-

の出力結果により、帯域通過フィルタ22を通過した信号の内、どの部分が真の隣接チャネル信号かがわかる。

【0044】FFT部32の出力に基づき、第一電力計測部34が隣接チャネル信号の電力Padjを計測する。FFT部32の出力結果により、帯域通過フィルタ22を通過した信号の内、どの部分が真の隣接チャネル信号かがわかっているので、第一電力計測部34は、正確にPadjを計測できる。

【0045】一方、ダウンコンバータ14から出力された中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号は、第二電力計測部40に供給される。中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号は、図3(b)に示すように、誤差が少ない。そこで、中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号を、周波数軸への変換を行うことなく、そのまま中心チャネル信号の電力計測に使用できる。第二電力計測部40は、中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号から中心チャネル信号の電力Pcenを計測する。

【0046】第一電力計測部34の計測した隣接チャネル信号の電力Padj、第二電力計測部40の計測した中心チャネル信号の電力Pcenは、隣接チャネル漏洩電力比計測部50に与えられる。隣接チャネル漏洩電力比計測部50は、隣接チャネル漏洩電力比を計測する。

【0047】第一の実施形態によれば、帯域通過フィルタ22の特性が悪く、隣接チャネル信号の帯域外の信号もある程度通過させてしまうような場合でも、FFT部32の出力する周波数軸対応信号に基づき隣接チャネル信号の帯域内の信号だけを隣接チャネル信号の電力計測に使用できる。よって、測定信号を受けて所定の帯域(隣接チャネル信号の帯域)内に関する電力を正確に計測できる。

【0048】なお、所定の帯域(隣接チャネル信号の帯域)内に関する電力を正確に計測するためには、帯域通過フィルタ22の特性を良くする方法も考えられるが、ソフトウェアフィルタの場合はフィルタのタップ数が増大し、計算時間が増大する。また、ハードウェアフィルタの場合は、次数の高いフィルタが必要になり、回路規模が大きくなってしまう。

【0049】しかし、第一の実施形態によれば、帯域通過フィルタ22の特性を良くしなくとも、所定の帯域(隣接チャネル信号の帯域)内に関する電力を正確に計測できるため、計算時間の増大あるいは回路規模の増大を招かない。

【0050】また、帯域通過フィルタ22は、中心チャネル信号を通過させようとすると、隣接チャネル信号を通過させる際の特性が悪化することがある。このような場合に、隣接チャネル信号については、周波数軸対応信号に基づき、第一電力計測部34により隣接チャネル内の電力を計測すれば、隣接チャネル内の電力Padjを正確に計測できる。

【0051】そして、中心チャネル信号は、帯域通過フィルタ22を通過した信号を使用して、第二電力計測部40により電力を計測すれば中心チャネル内の電力Pcenを正確に計測できる。

【0052】よって、隣接チャネル内の電力Padjおよび中心チャネル内の電力Pcenが正確に計測できるので隣接チャネル漏洩電力比を正確に測定できる。

【0053】第二の実施形態

第二の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1は、帯域通過フィルタ22が、ダウンコンバータ12、14より前に置かれている点で、第一の実施形態と異なる。

【0054】図5に第二の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示す。なお、第一の実施形態と同様な部分は、同じ番号を付して説明を省略する。帯域通過フィルタ22は、例えばハードウェアフィルタである。帯域通過フィルタ22は測定信号を通過させる。帯域通過フィルタ22は、中心チャネル信号については、中心チャネル周波数を中心とした所定の帯域内の信号を通過させる。隣接チャネル信号については、隣接チャネル周波数を中心とした所定の帯域内の信号を通過させる。所定の帯域の求め方は第一の実施形態と同様である。

【0055】帯域通過フィルタ22は、中心チャネル周波数を中心とした所定の帯域を通過させる際の特性を良くしておく。しかし、このため、隣接チャネル周波数を中心とした帯域を通過させる際の特性が悪くなる。すなわち、隣接チャネル周波数を中心とした所定の帯域外の信号も通過させてしまうようになる。

【0056】ダウンコンバータ12は、帯域通過フィルタ22を通過した隣接チャネル信号の周波数を低減してベースバンド信号としてFFT部32に供給する。ダウンコンバータ14は、帯域通過フィルタ22を通過した中心チャネル信号の周波数を低減してベースバンド信号として第二電力計測部40に供給する。ただし、ダウンコンバータ12のIF周波数を5MHzとし、ダウンコンバータ14はIF周波数を10MHzとする。周波数の低減の式は第一の実施形態と同様である。

【0057】FFT部32、第一電力計測部34、第二電力計測部40、隣接チャネル漏洩電力比計測部50は第一の実施形態と同様である。

【0058】次に、第二の実施形態の動作を説明する。

【0059】まず、図5を参照して、測定信号の内、隣接チャネル信号と中心チャネル信号とが別々に隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の帯域通過フィルタ22に供給される。隣接チャネル信号のスペクトラムは図2(a)に、中心チャネル信号のスペクトラムは図2(b)に示したものと同じである。

【0060】隣接チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号(隣接チャネル周波数-使用帯域Wから)

隣接チャネル周波数+使用帯域Wまで)はダウンコンバータ12により周波数が低減されベースバンド信号に変換される。中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過した信号(中心チャネル周波数-使用帯域Wから中心チャネル周波数+使用帯域Wまで)はダウンコンバータ14により周波数が低減されベースバンド信号に変換される。

【0061】ダウンコンバータ12の出力する信号のスペクトラムは図3(a)と、ダウンコンバータ14の出力する信号のスペクトラムは図3(b)と同様である。

【0062】後の動作は、第一の実施形態と同様である。

【0063】第二の実施形態によても、第一の実施形態と同様の効果を奏する。

【0064】第三の実施形態

第三の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1は、中心チャネル信号と隣接チャネル信号とが一体である点で、第一の実施形態と異なる。

【0065】図6に第三の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示す。測定信号は、中心チャネル信号と、隣接チャネル信号との二種類があり、一体に隣接チャネル漏洩電力比測定装置1に与えられる。他の構成および動作は第一の実施形態と同様である。

【0066】第三の実施形態によても、第一の実施形態と同様の効果を奏する。

【0067】第四の実施形態

第四の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1は、ダウンコンバータ12、14がない点で、第三の実施形態と異なる。

【0068】図7に第四の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示す。測定信号は、中心チャネル信号と、隣接チャネル信号との二種類があり、一体に隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の帯域通過フィルタ22に与えられる。他の構成および動作は第一の実施形態と同様である。

【0069】第四の実施形態によても、第一の実施形態と同様の効果を奏する。

【0070】また、上記の実施形態は、以下のようにして実現できる。CPU、ハードディスク、メディア(フロッピー(登録商標)ディスク、CD-ROMなど)読み取り装置を備えたコンピュータのメディア読み取り装置に、上記の各部分(例えば、FFT部32、第一電力

計測部34)を実現するプログラムを記録したメディアを読み取らせて、ハードディスクにインストールする。このような方法でも、上記の機能を実現できる。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、帯域通過フィルタ手段の特性が悪く、所定の帯域外の信号もある程度通過させてしまうような場合でも、周波数軸対応信号に基づき所定の帯域内の信号だけを電力計測に使用できる。よって、測定信号を受けて所定の帯域内に関する電力を正確に計測できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】測定信号のスペクトラムを示す図であり、隣接チャネル信号のスペクトラム(図2(a))および中心チャネル信号のスペクトラム(図2(b))を示す図である。

【図3】帯域通過フィルタ22を通過した信号のスペクトラムを示す図であり、隣接チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過したときの信号のスペクトラム(図3(a))および中心チャネル信号が帯域通過フィルタ22を通過したときの信号のスペクトラム(図3(b))を示す図である。

【図4】FFT部32が、隣接チャネル信号にFFTを行った結果を示す図である。

【図5】本発明の第二の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第三の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第四の実施形態にかかる隣接チャネル漏洩電力比測定装置1の構成を示すブロック図である。

【図8】従来技術における隣接チャネル漏洩電力比測定の方法を示す図である。

【符号の説明】

1 隣接チャネル漏洩電力比測定装置

2 チャネル電力測定装置

12、14 ダウンコンバータ(周波数低減手段)

22 帯域通過フィルタ

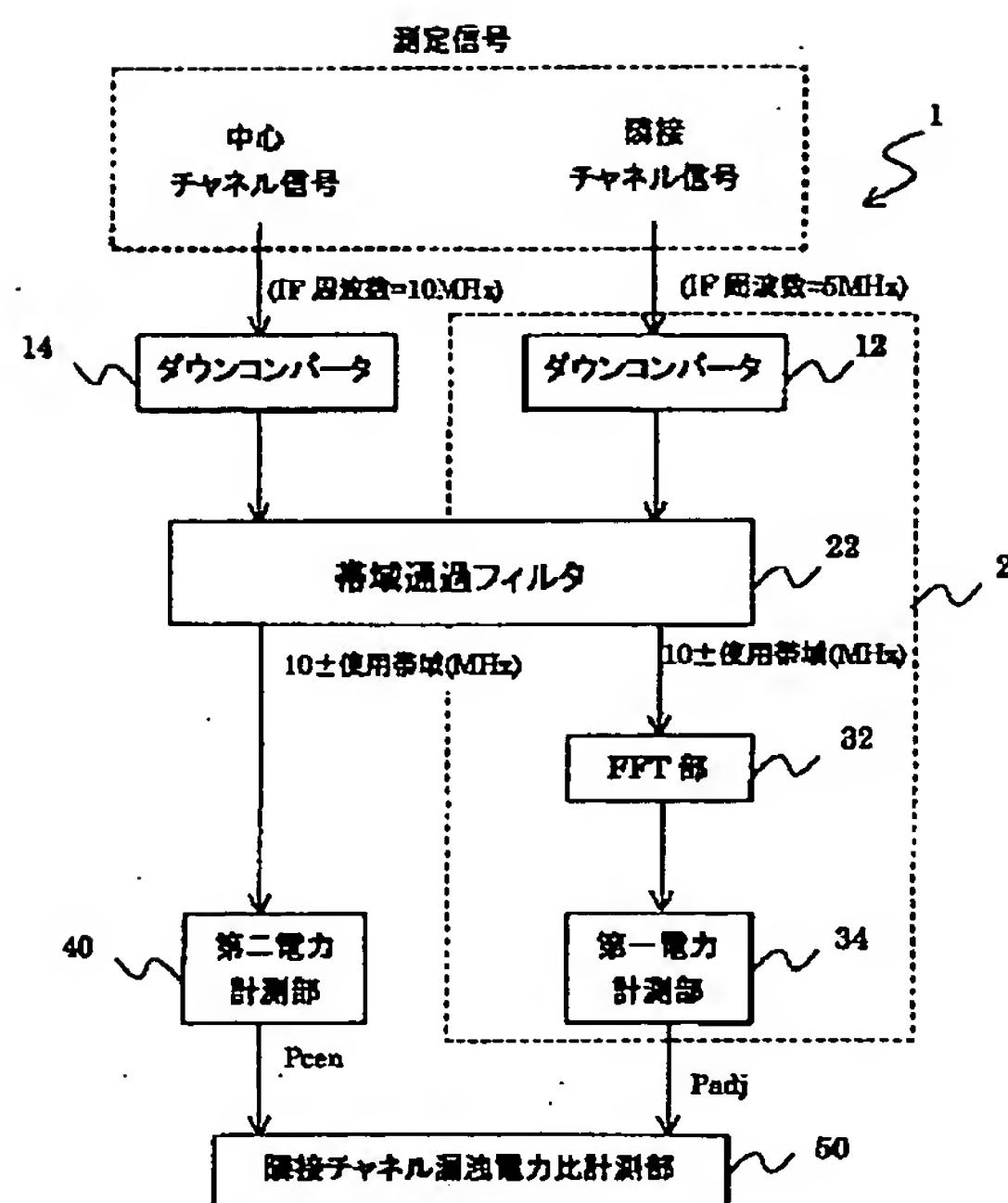
32 FFT部(周波数軸対応信号変換手段)、

40 34 第一電力計測部

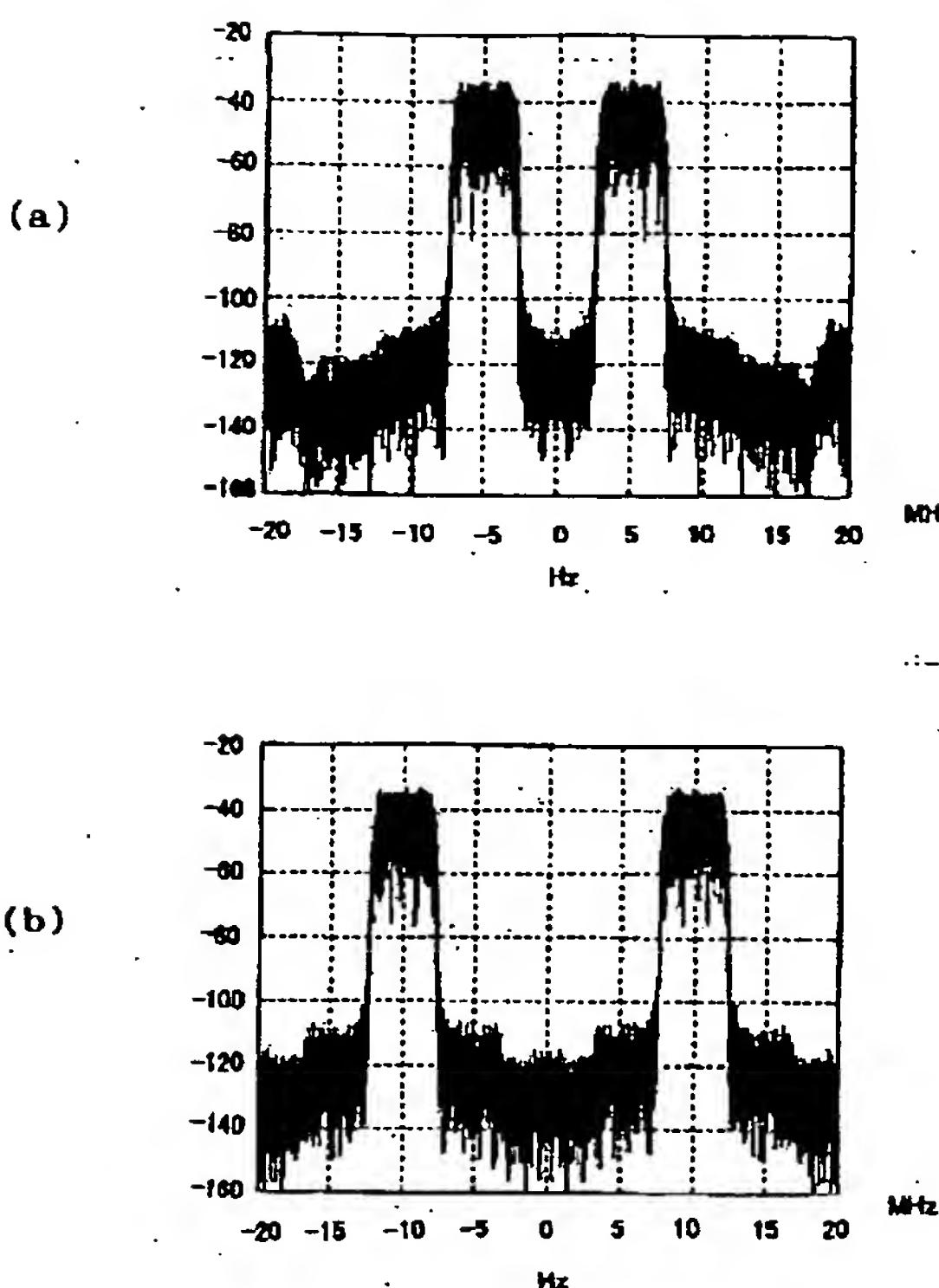
40 第二電力計測部

50 隣接チャネル漏洩電力比計測部

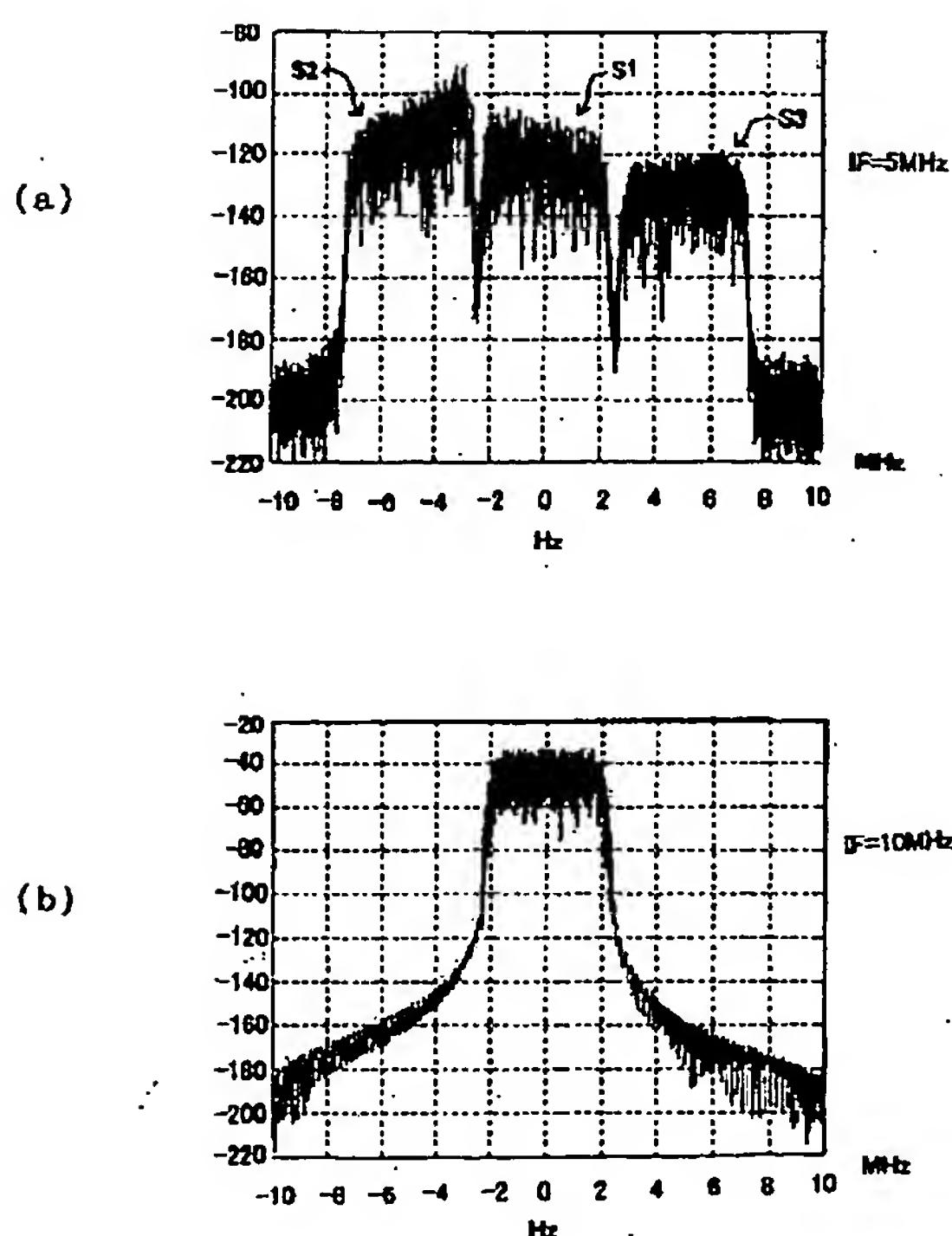
【図1】



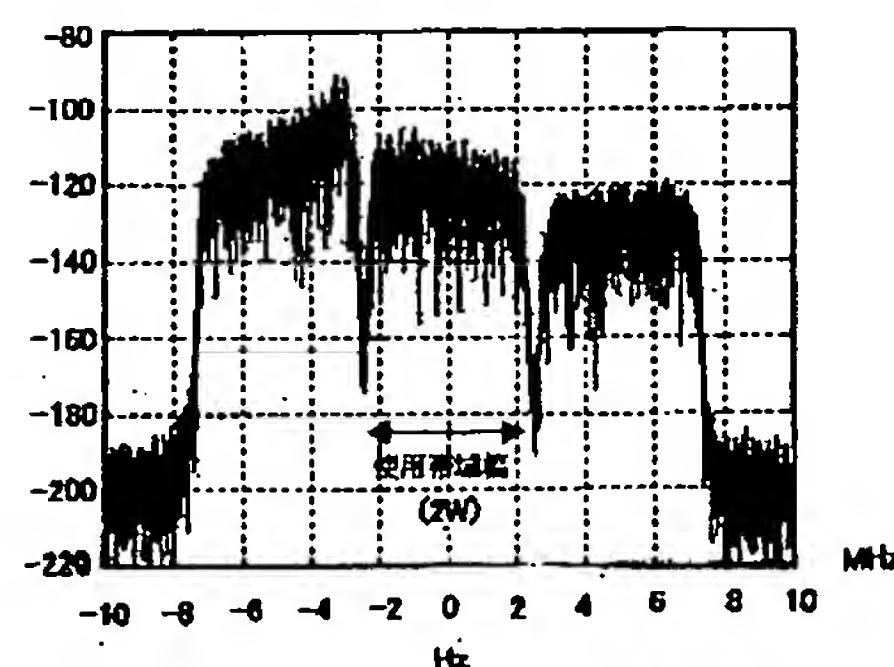
【図2】



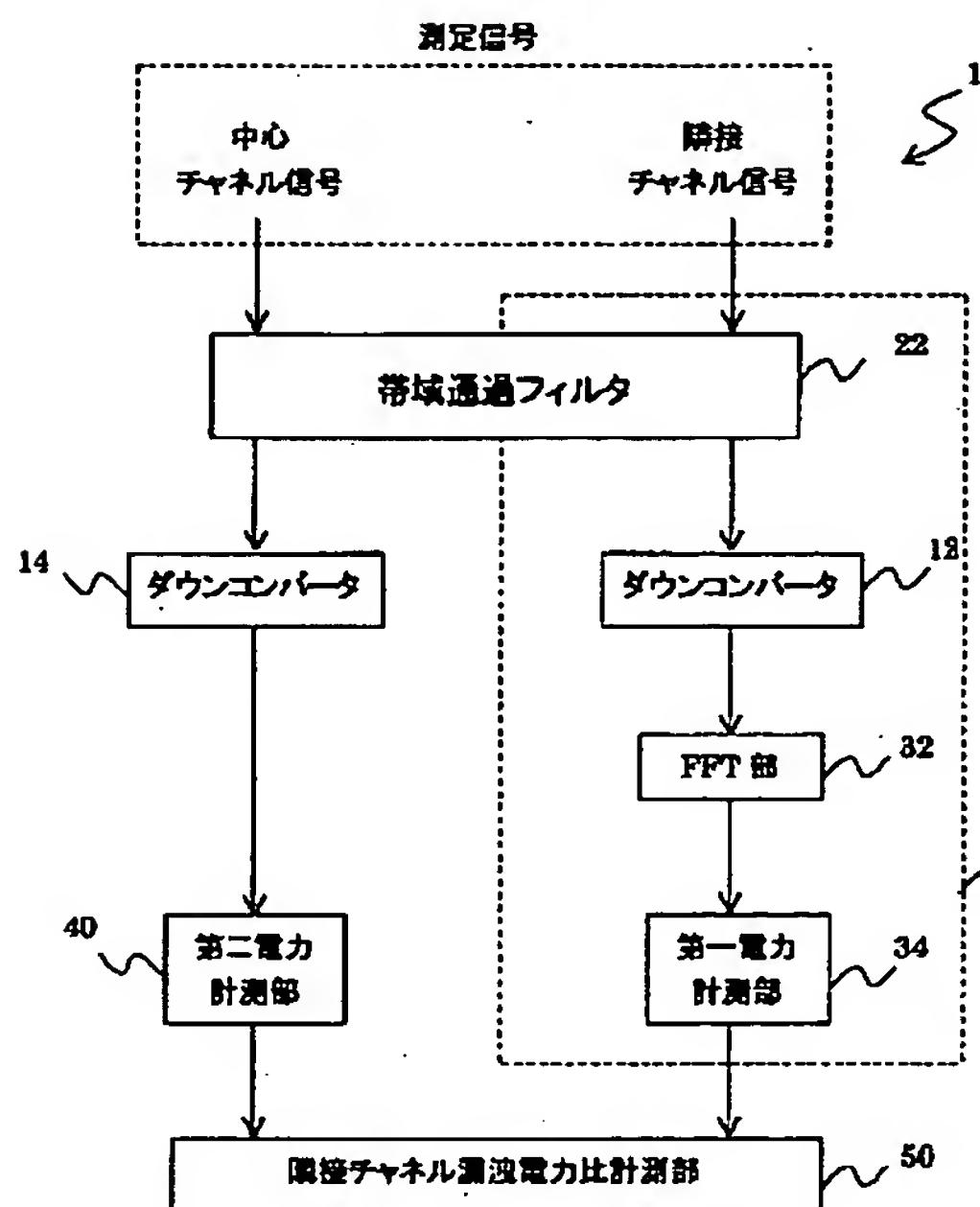
【図3】



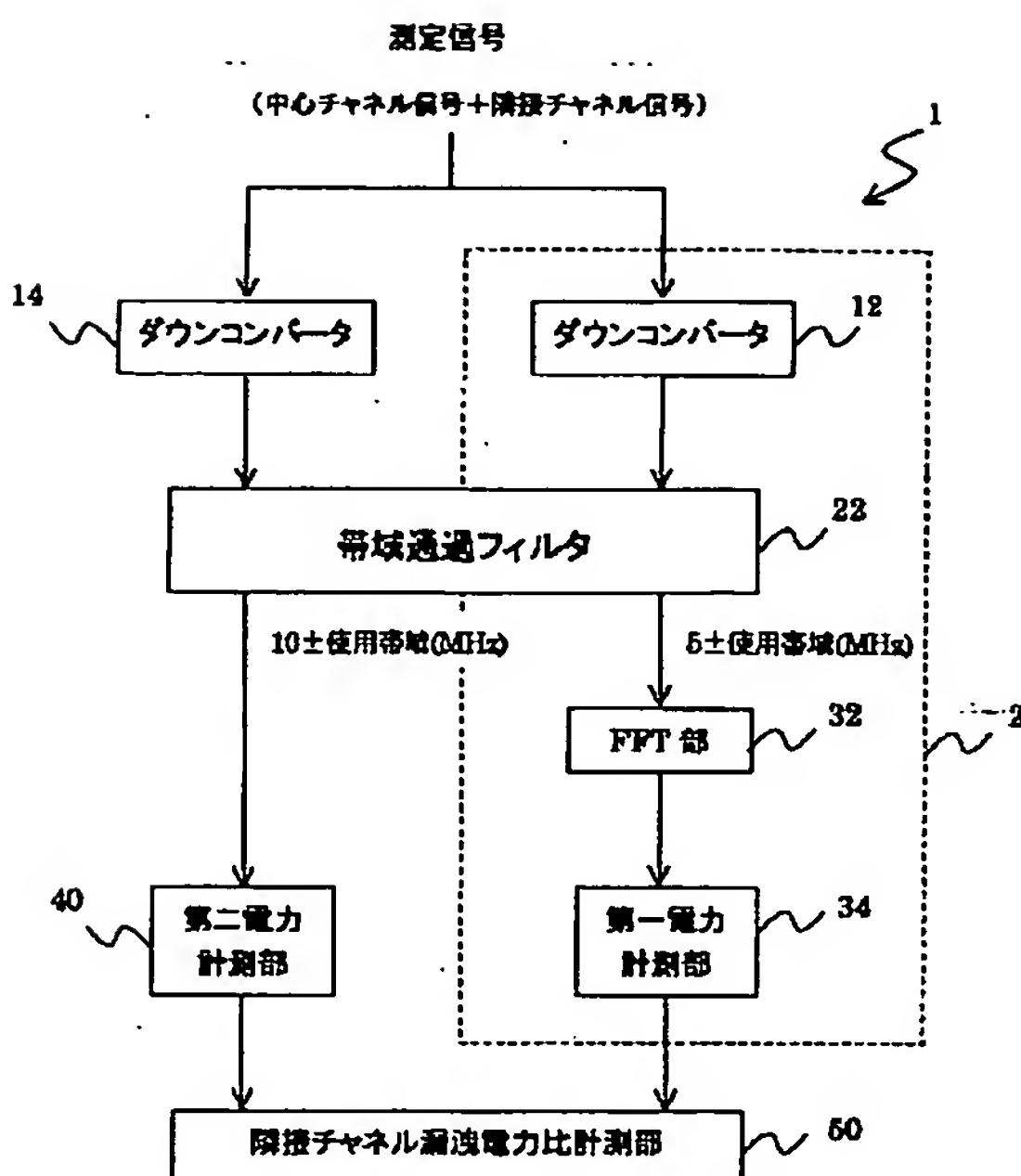
【図4】



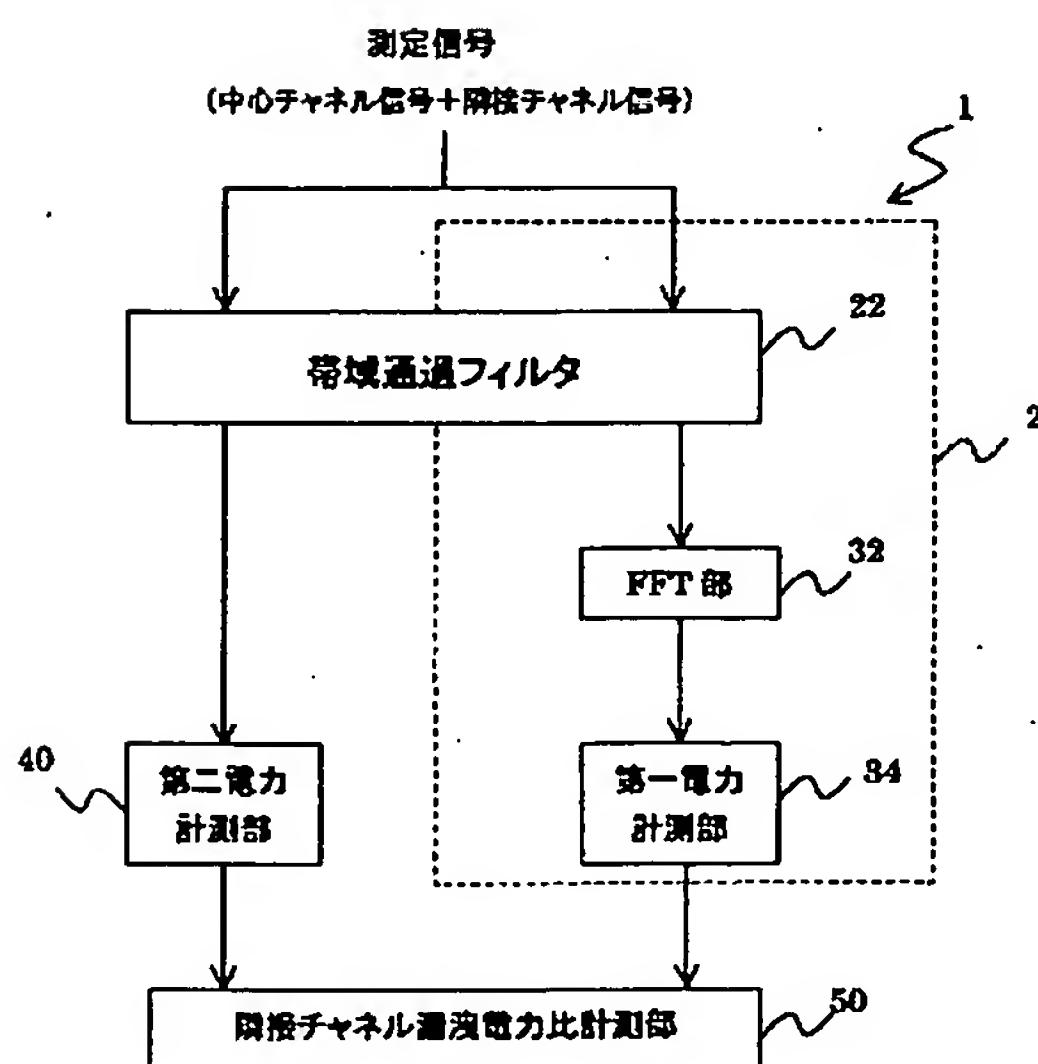
【図5】



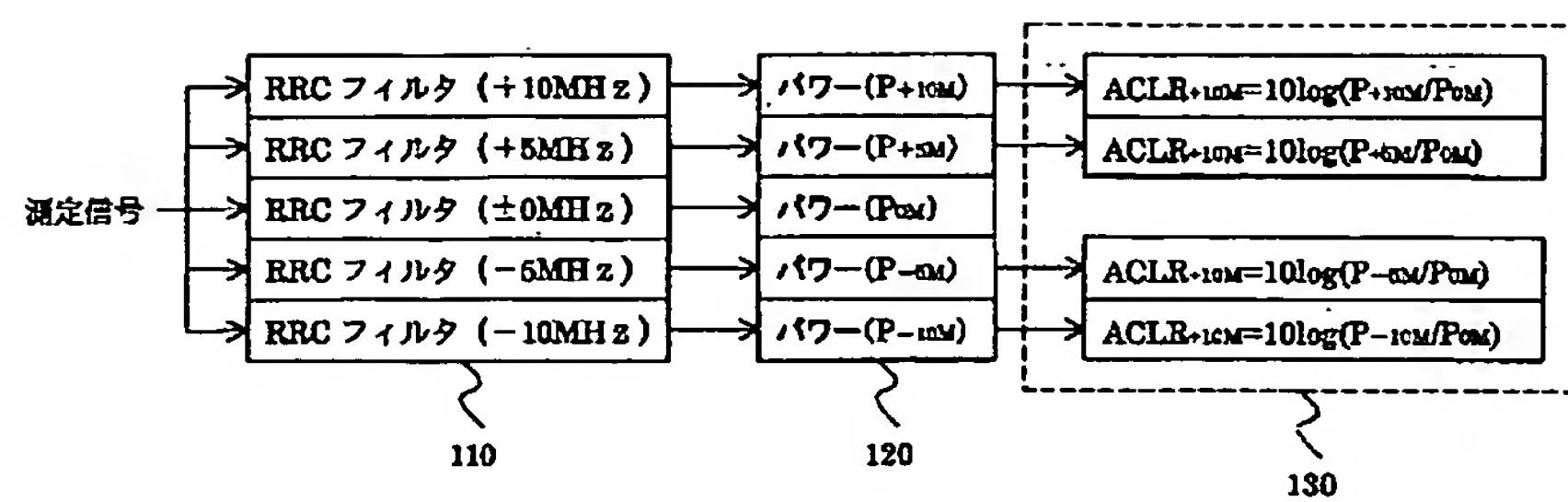
【図6】



【図7】



【図8】



* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A band-pass filter means to be the channel power measuring device which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of said measurement signal in a predetermined band, and to pass the measurement signal in said predetermined band among said measurement signals. The signal transformation means corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal which passed said band-pass filter means into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency, and among said signals corresponding to a frequency shaft. The channel power measuring device equipped with a first power measurement means to measure the power of the measurement signal in said predetermined band, based on the signal in said predetermined band.

[Claim 2] The channel power measuring device equipped with a frequency conversion means to be a channel power measuring device according to claim 1, and to change the frequency of said measurement signal and to supply said band-pass filter means.

[Claim 3] The channel power measuring device equipped with a frequency conversion means to be a channel power measuring device according to claim 1, and to change the frequency of the measurement signal which passed said band-pass filter means, and to supply said signal transformation means corresponding to a frequency shaft.

[Claim 4] It is the channel power measuring device said whose predetermined band is a band [are a channel power measuring device given in claim 1 thru/or any 1 term of 3, and said measurement signal has an adjacent channel signal in the band appointed based on the adjacent channel frequency which left only the predetermined frequency from the main channel signaling and said main channel frequency in the band appointed based on the main channel frequency, and] centering on said contiguity frequency.

[Claim 5] The channel power measuring device into which it is a channel power measuring device according to claim 4, and said main channel signaling and said adjacent channel signal are inputted independently.

[Claim 6] Based on the signal with which it was a channel power measuring device according to claim 4 or 5, and said band-pass filter means passed said adjacent channel signal and said main channel signaling, and said main channel signaling passed said band-pass filter means, it is the channel power measuring device equipped with a second power measurement means to measure the power of said main channel signaling.

[Claim 7] The adjacent channel leakage power ratio measuring device equipped with an adjacent channel leakage power ratio measurement means to measure an adjacent channel leakage power ratio based on the ratio of a channel power measuring device according to claim 6, the measurement result of said first power measurement means, and the measurement result of said second power measurement means.

[Claim 8] The band-pass filter process which it is [process] the channel power measuring method which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of said measurement signal in a predetermined band, and passes the measurement signal in said predetermined band among said measurement signals. Among the signal transformation process corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which said band-pass filter process was given into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency, and said signal corresponding to a frequency shaft. The channel power measuring method equipped with the first power measurement process which measures the power of the measurement signal in said predetermined band based on the signal in said predetermined band.

[Claim 9] It is a program for performing channel power measurement processing which a measurement signal is inputted into a computer and measures the channel power which is the power of said measurement signal in a predetermined band. The band-pass filter processing which makes a computer pass the measurement signal in said predetermined band among said measurement signals. Among said signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which said band-pass filter processing was performed into the signal corresponding to

the frequency shaft matched with the frequency The program for performing the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in said predetermined band based on the signal in said predetermined band.

[Claim 10] It has a band-pass filter means to pass the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal. It is a program for making a computer perform channel power measurement processing in the channel power measuring device which said measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of said measurement signal in said predetermined band. Among said signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal which passed said band-pass filter means to the computer into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency The program for performing the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in said predetermined band based on the signal in said predetermined band.

[Claim 11] It is the record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform channel power measurement processing which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of said measurement signal in a predetermined band] is possible. The band-pass filter processing which passes the measurement signal in said predetermined band among said measurement signals, Among said signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which said band-pass filter processing was performed into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency The record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in said predetermined band based on the signal in said predetermined band] is possible.

[Claim 12] It has a band-pass filter means to pass the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal. It is the record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform channel power measurement processing in the channel power measuring device which said measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of said measurement signal in said predetermined band] is possible. Among said signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal which passed said band-pass filter means into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency The record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in said predetermined band based on the signal in said predetermined band] is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to measurement of channel power.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the W-CDMA method etc., measuring an adjacent channel leakage power ratio (ACLR: Adjacent Channel Leakage Power Ratio) is performed. In addition, an adjacent channel leakage power ratio is a ratio of the power of a main channel, and the power of a predetermined adjacent channel. Usually, the adjacent channel leakage power ratio is defined as a ratio of the power in a predetermined band. In order to find the power in a predetermined band, it is common for a filter to band-limit and to find power based on the signal after a band limit.

[0003] Here, the measuring method of the adjacent channel leakage power ratio in a W-CDMA method is explained. In the W-CDMA method, the adjacent channel leakage power ratio is defined as what doubled the common logarithm (log) of the ratio of a main channel frequency to the band centering on a main channel frequency, and a **5MHz or the band distant **10MHz ten. As a filter for a band limit, an RRC (Root Raised Cosine Filter: 3.84MHz, roll-off 0.22) filter is used. An RRC filter is a filter which carries out a root REIZUDO cosine response. Drawing 8 is drawing showing the approach of the adjacent channel leakage power ratio measurement in the conventional technique.

[0004] The RRC filter 110 which passes only the predetermined band consisting mainly of a main channel frequency, the main channel frequency of **5MHz, and the main channel frequency of **10MHz lets the measurement signal which is the object by which an adjacent channel leakage power ratio is measured pass, respectively. And the power test section 120 calculates power P0M in each band, P+5M, P-5M, P+10M, and P-10M based on the signal after RRC filtering. And finally, the adjacent channel leakage power ratio test section 130 takes the common logarithm (log) of the ratio of power P+5M of each adjacent channel, P-5M, P+10M, P-10M, and power P0M of a main channel, and considers as an adjacent channel leakage power ratio by doubling ten. In addition, in case an RRC filter passes the predetermined band centering on a main channel frequency, it can fully decrease signals other than the predetermined band.

[0005] In addition, since it corresponds to broadband-ization of a signal band, it may be made to move with **5MHz and **10MHz, and the center frequency of a measurement signal may be measured. In this case, the band to measure is lowered to baseband signaling (a down convert is carried out).

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in case an RRC filter passes only the predetermined band centering on the frequency which separated only a certain offset (an example, 5 or 10MHz) from the main channel frequency, it cannot fully decrease any signals other than the predetermined band. Therefore, since the power of bands other than an adjacent channel is also added to the power of an adjacent channel in case power P+5M of an adjacent channel, P-5M, P+10M, and P-10M are calculated, accuracy cannot be asked for the power of an adjacent channel. Thus, since the property of band-pass filters, such as an RRC filter, is not good, that power of a channel is not found at accuracy has arisen.

[0007] Then, this invention makes it a technical problem to offer the channel power measuring device which can ask accuracy for the power of channels, such as an adjacent channel.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 is a channel power measuring device which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band. A band-pass filter means to pass the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal. The signal transformation means corresponding to the frequency shaft which

changes the measurement signal which passed the band-pass filter means into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency, and among the signals corresponding to a frequency shaft It is constituted so that it may have a first power measurement means to measure the power of the measurement signal in a predetermined band, based on the signal in a predetermined band.

[0009] According to the channel power measuring device constituted as mentioned above, the property of a band-pass filter means is bad, and even when it seems that a predetermined signal out of band is also passed to some extent, based on the signal corresponding to a frequency shaft, only the signal in a predetermined band can be used for power measurement. Therefore, in response to a measurement signal, the power about the inside of a predetermined band is measurable to accuracy.

[0010] Invention according to claim 2 is invention according to claim 1, and it is constituted so that it may have a frequency-conversion means to change the frequency of a measurement signal and to supply a band-pass filter means.

[0011] Invention according to claim 3 is invention according to claim 1, and it is constituted so that it may have a frequency-conversion means to change the frequency of the measurement signal which passed the band-pass filter means, and to supply the signal transformation means corresponding to a frequency shaft.

[0012] Invention according to claim 4 is invention given in claim 1 thru/or any 1 term of 3; a measurement signal has an adjacent channel signal in the band appointed based on the adjacent channel frequency which left only the predetermined frequency from the main channel signaling and the main channel frequency in the band appointed based on the main channel frequency, and a predetermined band is constituted so that it may be a band centering on a contiguity frequency.

[0013] Invention according to claim 5 is invention according to claim 4, and it is constituted so that main channel signaling and an adjacent channel signal may be inputted independently.

[0014] Invention according to claim 6 is invention according to claim 4 or 5, and a band-pass filter means passes an adjacent channel signal and main channel signaling, and it is constituted so that it may have a second power measurement means by which main channel signaling measures the power of main channel signaling based on the signal which passed the band-pass filter means.

[0015] Invention according to claim 7 is constituted so that it may have an adjacent channel leakage power ratio measurement means to measure an adjacent channel leakage power ratio based on the ratio of invention according to claim 6, and the measurement result of the first power measurement means and the measurement result of the second power measurement means.

[0016] When it is made for a band-pass filter means to pass main channel signaling, the property at the time of passing an adjacent channel signal may get worse. In such a case, about an adjacent channel signal, if the power in an adjacent channel is measured based on the signal corresponding to a frequency shaft, the power in an adjacent channel is measurable to accuracy.

[0017] And main channel signaling can measure the power in a main channel to accuracy, if power is measured using the signal which passed the band-pass filter means.

[0018] Therefore, since the power in an adjacent channel and the power in a main channel can measure to accuracy, an adjacent channel leakage power ratio can be measured to accuracy.

[0019] Invention according to claim 8 is a channel power measuring method which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band. The band-pass filter process which passes the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal, Among the signals corresponding to the signal transformation process corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which the band-pass filter process was given into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency, and a frequency shaft It is constituted so that it may have the first power measurement process which measures the power of the measurement signal in a predetermined band based on the signal in a predetermined band.

[0020] Invention according to claim 9 is a program for performing channel power measurement processing which a measurement signal is inputted into a computer and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band. The band-pass filter processing which makes a computer pass the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal, Among the signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which band-pass filter processing was performed into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency It is a program for performing the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in a predetermined band based on the signal in a predetermined band.

[0021] Invention according to claim 10 is equipped with a band-pass filter means to pass the measurement -

signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal. It is a program for making a computer perform channel power measurement processing in the channel power measuring device which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band. Among the signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal which passed the band-pass filter means to the computer into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency It is a program for performing the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in a predetermined band based on the signal in a predetermined band.

[0022] Invention according to claim 11 is a record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform channel power measurement processing which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band] is possible. The band-pass filter processing which passes the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal, Among the signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal to which band-pass filter processing was performed into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency It is the record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in a predetermined band based on the signal in a predetermined band] is possible.

[0023] Invention according to claim 12 is equipped with a band-pass filter means to pass the measurement signal in a band predetermined in the inside of a measurement signal. It is the record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform channel power measurement processing in the channel power measuring device which a measurement signal is inputted and measures the channel power which is the power of the measurement signal in a predetermined band] is possible. Among the signals corresponding to a frequency shaft with the signal transformation processing corresponding to the frequency shaft which changes the measurement signal which passed the band-pass filter means into the signal corresponding to the frequency shaft matched with the frequency It is the record medium in which reading [computer / which recorded the program for making a computer perform the first power measurement processing which measures the power of the measurement signal in a predetermined band based on the signal in a predetermined band] is possible.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0025] The first operation gestalt drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the first operation gestalt of this invention. The adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the first operation gestalt of this invention is equipped with down converters (frequency-conversion means) 12 and 14, a band-pass filter 22, the FFT (fast Fourier transfer: fast Fourier transform) section 32 (signal transformation means corresponding to a frequency shaft), the first power measurement section 34, the second power measurement section 40, and the adjacent channel leakage power ratio measurement section 50. In addition, a down converter 12 (frequency reduction means), a band-pass filter 22, the FFT (fast Fourier transfer: fast Fourier transform) section 32 (signal transformation means corresponding to a frequency shaft), and the first power measurement section 34 constitute the channel power measuring device 2 which is the characteristic part of this invention. The channel power measuring device 2 measures the power of an adjacent channel.

[0026] The adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 is equipment which measures an adjacent channel leakage power ratio in response to a measurement signal. As a measurement signal, the signal which met the W-CDMA (wide band code division multiple access) method is assumed. A measurement signal has two kinds such as main channel signaling and an adjacent channel signal, and is independently given to the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1, respectively. Main channel signaling is a signal in the band centering on a certain main channel frequency. An adjacent channel signal is a signal in the band centering on a frequency detached building ***** frequency predetermined from a certain main channel frequency. In the first operation gestalt, it considers as the adjacent channel frequency = core channel frequency -5 [MHz]. In addition, the width of face of the band of main channel signaling and an adjacent channel signal is defined with the property of a band-pass filter 22, and is mentioned later in detail.

[0027] Moreover, in drawing 1, although only one shows the adjacent channel signal, an adjacent channel signal may have more than one. For example, as the adjacent channel frequency = core channel frequency +5 [MHz] or an adjacent channel frequency = core channel frequency*10 [MHz], it may add to the adjacent channel leakage

power ratio measuring device 1, and you may supply.

[0028] Down converters 12 and 14 (frequency conversion means) are changed so that the frequency of a measurement signal may be reduced, and they are made into baseband signaling. A down converter 12 reduces the frequency of an adjacent channel signal, and a down converter 14 reduces the frequency of main channel signaling. IF frequency of a down converter 12 is set to 5MHz, and a down converter 14 sets IF frequency to 10MHz. If an adjacent channel signal is set to Sadj and it sets main channel signaling to Scen, reduction of a frequency will be performed as shown in the following formula (1) and (2). However, reduction of the frequency according [a formula (1)] to a down converter 12 and a formula (2) show reduction of the frequency by the down converter 14.

$$Sadj - \cos(2\pi(10\text{MHz}) t) - j - Sadj - \sin(2\pi(10\text{MHz}) t) \quad (1)$$

$$Scen - \cos(2\pi(10\text{MHz}) t) - j - Scen - \sin(2\pi(10\text{MHz}) t) \quad (2)$$

A band-pass filter 22 passes the measurement signal which passed down converters 12 and 14. A band-pass filter 22 is an RRC (root raised cosine) filter which carries out a root REIZUDO cosine response, for example. The band-pass filter 22 is set up so that the signal in the band of the baseband signaling of down converters 12 and 14 may be passed. When [a band-pass filter 22] it is an RRC filter (3.84MHz, roll-off 0.22), a predetermined band becomes from the 10MHz-activity band W to the 10MHz+ activity band W. However, it is activity band $W = (1+0.22) \times 3.84 / 2 = 2.3424$ [MHz]. Therefore, a band-pass filter 22 passes the signals from 10-2.3424 [MHz] to 10+2.3424 [MHz] about the signal which passed the down converter 12. Moreover, a band-pass filter 22 passes the signals from 10-2.3424 [MHz] to 10+2.3424 [MHz] about the signal which passed the down converter 14.

[0029] Here, the band-pass filter 22 improves only the property at the time of passing the band centering on 10 [MHz]. However, for this reason, the property at the time of passing the band centering on 5 [MHz] worsens. That is, it also comes to pass the predetermined signal out of band centering on five [MHz] among the signals outputted from the down converter 12.

[0030] The FFT (fast Fourier transfer: fast Fourier transform) section 32 (signal transformation means corresponding to a frequency shaft) carries out FFT (fast Fourier transfer: fast Fourier transform) to the signal which passed the band-pass filter 22 among the adjacent channel signals outputted from the down converter 12. Thereby, the signal inputted into the FFT section 32 turns into a signal matched with the frequency, and is outputted. The signal which the FFT section 32 outputs is called signal corresponding to a frequency shaft. The signal corresponding to a frequency shaft says the signal corresponding to the frequency for a frequency for a shaft. In addition, what outputs the signal corresponding to a frequency shaft may be used instead of the FFT section 32.

[0031] Moreover, a fixed-point-arithmetic machine can be used as an FFT section 32. Since the signal outputted from the down converter 12 has passed the band-pass filter 22, the power of a main channel is decreasing the signal inputted into the FFT section 32. Therefore, the power of the signal inputted into the FFT section 32 becomes as near as the power of an adjacent channel. Therefore, it decreases an operation error by shifting the input level of the FFT section 32 and making it the optimal level of a fixed-point-arithmetic machine.

[0032] The first power measurement section 34 measures the power P_{adj} of the measurement signal in a predetermined band (adjacent channel signal) among the signals corresponding to a frequency shaft based on the signal in the band centering on an adjacent channel frequency (from 10-2.3424 [MHz] to 10+2.3424 [MHz]). It seems that the mensuration of Power P_{adj} is shown in a formula (3).

[0033]

[Equation 1]

$$P_{adj} = \sum_{k=1}^N (FFT_{Re k}^2 + FFT_{Im k}^2) / N \quad (3)$$

However, FFT_{Re} is the number of data in the band [the real part of the signal corresponding to a frequency shaft and FFT_{Im} considered as the imaginary part of the signal corresponding to a frequency shaft, and $/ N$] centering on an adjacent channel frequency.

[0034] The second power measurement section 40 measures the power P_{cen} of main channel signaling based on the signal with which the main channel signaling outputted from the down converter 14 passed the band-pass filter 22. It seems that the mensuration of Power P_{cen} is shown in a formula (4).

[0035]

[Equation 2]

$$P_{cen} = \sum_{k=1}^N (BB_{Re k}^2 + BB_{Im k}^2) / N \quad (4)$$

However, the real part of the signal with which the main channel signaling with which BBRe was outputted from the down converter 14 passed the band-pass filter 22, the imaginary part of the signal with which the main channel signaling with which BBIm was outputted from the down converter 14 passed the band-pass filter 22, and N are the numbers of data in the band centering on a main channel frequency.

[0036] The adjacent channel leakage power ratio measurement section 50 measures an adjacent channel leakage power ratio based on the ratio of the measurement result Padj of the first power measurement section 34, and the measurement result Pcen of the second power measurement section 40. However, it is adjacent channel leakage power ratio = $10\log(Padj/Pcen)$.

[0037] In addition, according to a down converter 12, a band-pass filter 22, the FFT section 32, and the first power measurement section 34, although the property in the adjacent channel of a band-pass filter 22 is bad (from 5-2.3424 [MHz] to 5+2.3424 [MHz]), measurement of adjacent channel power can carry out to accuracy. That is, a down converter 12, a band-pass filter 22, the FFT section 32, and the first power measurement section 34 constitute the channel power measuring device 2 which conquered the badness of the property of a band-pass filter 22.

[0038] Next, actuation of the first operation gestalt of this invention is explained.

[0039] First, with reference to drawing 1, an adjacent channel signal and main channel signaling are independently supplied to the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 among measurement signals. More, an adjacent channel signal is supplied to a down converter 12, and main channel signaling is supplied to a down converter 14 at a detail. However, in a down converter 12, IF frequency of IF frequency is 10MHz in 5MHz and a down converter 14. The spectrum of an adjacent channel signal is shown in drawing 2 (a), and the spectrum of main channel signaling is shown in drawing 2 (b).

[0040] With a down converter 12, a frequency is reduced and, as for an adjacent channel signal, is changed into baseband signaling by the down converter 14, as for main channel signaling. Baseband signaling is given to a band-pass filter 22, and the signal of a predetermined band passes a band-pass filter 22. As for the adjacent channel signal outputted from the down converter 12 among baseband signaling, in a detail, the signals from 10-2.3424 [MHz] to 10+2.3424 [MHz] pass a band-pass filter 22 more. As for the main channel signaling outputted from the down converter 14 among baseband signaling, the signals from 10-2.3424 [MHz] to 10+2.3424 [MHz] pass a band-pass filter 22.

[0041] The spectrum of a signal when the main channel signaling outputted to drawing 3 (a) from the down converter 14 in the spectrum of a signal when the adjacent channel signal outputted from the down converter 12 passes a band-pass filter 22 passes a band-pass filter 22 is shown in drawing 3 (b). When drawing 3 (a) is referred to, it turns out that there are leakage components S2 and S3 passed although the band-pass filter 22 other than the original adjacent channel signal S1 cannot have made it pass originally. Thereby, an adjacent channel signal is understood that an error is large. If drawing 3 (b) is referred to, in the 0MHz neighborhood, a signal is large and a hit to the signal which separated about 2.3MHz (activity band W) from 0MHz becomes small. Thereby, main channel signaling is understood that an error is small.

[0042] Of course, a band-pass filter 22 does not only band-limit, and does not necessarily have the function which indicates the signal by spectrum. Therefore, even if it observes the signal which passed the band-pass filter 22 as it is, whether an error is in an adjacent channel signal however does not cut in **. Therefore, even if it measures the power of an adjacent channel signal, using the signal which passed the band-pass filter 22 as it is, an error is large and, moreover, cannot remove an error, either.

[0043] The signal with which the adjacent channel signal outputted from the down converter 12 passed the band-pass filter 22 is inputted into the FFT section 32. The FFT section 32 carries out FFT to the inputted signal. The FFT section 32 shows the result of having carried out FFT to the adjacent channel signal to drawing 4. Drawing 4 is the same as that of drawing 3 (a). However, operating bandwidth (2W) is shown in drawing 4.

The signal in the interior of operating bandwidth is a true adjacent channel signal. The output of the FFT section 32 shows which part is a true adjacent channel signal among the signals which passed the band-pass filter 22.

[0044] Based on the output of the FFT section 32, the first power measurement section 34 measures the power Padj of an adjacent channel signal. Since the output of the FFT section 32 shows which part is a true adjacent channel signal among the signals which passed the band-pass filter 22, the first power measurement section 34 can measure Padj to accuracy.

[0045] On the other hand, the signal with which the main channel signaling outputted from the down converter 14 passed the band-pass filter 22 is supplied to the second power measurement section 40. The signal with which main channel signaling passed the band-pass filter 22 has few errors, as shown in drawing 3 (b). Then, the signal with which main channel signaling passed the band-pass filter 22 can be used for power measurement of main channel signaling as it is, without performing conversion on a frequency shaft. The second power

measurement section 40 measures the power P_{cen} of main channel signaling from the signal with which main channel signaling passed the band-pass filter 22.

[0046] The power P_{cen} of the main channel signaling which the power P_{adj} of the adjacent channel signal which the first power measurement section 34 measured, and the second power measurement section 40 measured is given to the adjacent channel leakage power ratio measurement section 50. The adjacent channel leakage power ratio measurement section 50 measures an adjacent channel leakage power ratio.

[0047] According to the first operation gestalt, the property of a band-pass filter 22 is bad, and even when it seems that a signal with an adjacent channel signal out of band is also passed to some extent, based on the signal corresponding to the frequency shaft which the FFT section 32 outputs, only the signal in the band of an adjacent channel signal can be used for power measurement of an adjacent channel signal. Therefore, in response to a measurement signal, the power about the inside of a predetermined band (band of an adjacent channel signal) is measurable to accuracy.

[0048] In addition, although how to improve the property of a band-pass filter 22 is also considered in order to measure the power about the inside of a predetermined band (band of an adjacent channel signal) to accuracy, in the case of a software filter, the number of taps of a filter increases and computation time increases. Moreover, in the case of a hardware filter, the high filter of a degree will be needed and circuit magnitude will become large.

[0049] However, according to the first operation gestalt, even if it does not improve the property of a band-pass filter 22, since the power about the inside of a predetermined band (band of an adjacent channel signal) is measurable to accuracy, buildup of computation time or buildup of circuit magnitude is not caused.

[0050] Moreover, when it is made for a band-pass filter 22 to pass main channel signaling, the property at the time of passing an adjacent channel signal may get worse. In such a case, about an adjacent channel signal, if the power in an adjacent channel is measured by the first power measurement section 34 based on the signal corresponding to a frequency shaft, the power P_{adj} in an adjacent channel is measurable to accuracy.

[0051] And the signal which passed the band-pass filter 22 is used for main channel signaling, and if power is measured by the second power measurement section 40, it can measure the power P_{cen} in a main channel to accuracy.

[0052] Therefore, since the power P_{adj} in an adjacent channel and the power P_{cen} in a main channel can measure to accuracy, an adjacent channel leakage power ratio can be measured to accuracy.

[0053] A band-pass filter 22 is the point placed before down converters 12 and 14, and the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the operation gestalt of the second operation gestalt second differs from the first operation gestalt.

[0054] The configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 applied to the second operation gestalt at drawing 5 is shown. In addition, the same part as the first operation gestalt attaches the same number, and omits explanation. A band-pass filter 22 is for example, a hardware filter. A band-pass filter 22 passes a measurement signal. A band-pass filter 22 passes the signal in the predetermined band centering on a main channel frequency about main channel signaling. About an adjacent channel signal, the signal in the predetermined band centering on an adjacent channel frequency is passed. How to ask for a predetermined band is the same as that of the first operation gestalt.

[0055] The band-pass filter 22 improves the property at the time of passing the predetermined band centering on a main channel frequency. However, for this reason, the property at the time of passing the band centering on an adjacent channel frequency worsens. That is, it also comes to pass the predetermined signal out of band centering on an adjacent channel frequency.

[0056] A down converter 12 reduces the frequency of the adjacent channel signal which passed the band-pass filter 22, and supplies it to the FFT section 32 as baseband signaling. A down converter 14 reduces the frequency of the main channel signaling which passed the band-pass filter 22, and supplies it to the second power measurement section 40 as baseband signaling. However, IF frequency of a down converter 12 is set to 5MHz, and a down converter 14 sets IF frequency to 10MHz. The formula of reduction of a frequency is the same as that of the first operation gestalt.

[0057] The FFT section 32, the first power measurement section 34, the second power measurement section 40, and the adjacent channel leakage power ratio measurement section 50 are the same as that of the first operation gestalt.

[0058] Next, actuation of the second operation gestalt is explained.

[0059] First, with reference to drawing 5, an adjacent channel signal and main channel signaling are independently supplied to the band-pass filter 22 of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 among measurement signals. It is the same as what showed the spectrum of an adjacent channel signal-to-

drawing 2 (a), and showed the spectrum of main channel signaling to drawing 2 (b).

[0060] A frequency is reduced with a down converter 12 (from the adjacent channel frequency-activity band W to the adjacent channel frequency + activity band W), and the signal with which the adjacent channel signal passed the band-pass filter 22 is changed into baseband signaling. A frequency is reduced with a down converter 14 (from the main channel frequency-activity band W to the main channel frequency + activity band W), and the signal with which main channel signaling passed the band-pass filter 22 is changed into baseband signaling.

[0061] The spectrum of the signal with which drawing 3 (a) and a down converter 14 output the spectrum of the signal which a down converter 12 outputs is the same as that of drawing 3 (b).

[0062] Next actuation is the same as that of the first operation gestalt.

[0063] Also according to the second operation gestalt, the same effectiveness as the first operation gestalt is done so.

[0064] The adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the operation gestalt of the third operation gestalt third is the point that main channel signaling and an adjacent channel signal are one, and differs from the first operation gestalt.

[0065] The configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 applied to the third operation gestalt at drawing 6 is shown. A measurement signal has two kinds such as main channel signaling and an adjacent channel signal, and is given at one to the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1. Other configurations and actuation are the same as that of the first operation gestalt.

[0066] Also according to the third operation gestalt, the same effectiveness as the first operation gestalt is done so.

[0067] The adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the operation gestalt of the fourth operation gestalt fourth is a point without down converters 12 and 14, and differs from the third operation gestalt.

[0068] The configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 applied to the fourth operation gestalt at drawing 7 is shown. A measurement signal has two kinds such as main channel signaling and an adjacent channel signal, and is given at one to the band-pass filter 22 of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1. Other configurations and actuation are the same as that of the first operation gestalt.

[0069] Also according to the fourth operation gestalt, the same effectiveness as the first operation gestalt is done so.

[0070] Moreover, the above-mentioned operation gestalt is realizable as follows. The media which recorded the program which realizes each above-mentioned part (for example, the FFT section 32, the first power measurement section 34) on the media reader of the computer equipped with CPU, a hard disk, and media readers (a floppy (trademark) disk, CD-ROM, etc.) are made to read, and it installs on a hard disk. Also by such approach, the above-mentioned function is realizable.

[0071]

[Effect of the [Invention]] According to this invention, the property of a band-pass filter means is bad, and even when it seems that a predetermined signal out of band is also passed to some extent, based on the signal corresponding to a frequency shaft, only the signal in a predetermined band can be used for power measurement. Therefore, in response to a measurement signal, the power about the inside of a predetermined band is measurable to accuracy.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the first operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the spectrum of a measurement signal, and is drawing showing the spectrum (drawing 2 (a)) of an adjacent channel signal, and the spectrum (drawing 2 (b)) of main channel signaling.

[Drawing 3] It is drawing showing the spectrum of a signal which passed the band-pass filter 22, and is drawing showing the spectrum (drawing 3 (b)) of a signal when the spectrum (drawing 3 (a)) and the main channel signaling of a signal when an adjacent channel signal passes a band-pass filter 22 pass a band-pass filter 22.

[Drawing 4] The FFT section 32 is drawing showing the result of having carried out FFT to the adjacent channel signal.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the second operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the third operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the configuration of the adjacent channel leakage power ratio measuring device 1 concerning the fourth operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the approach of the adjacent channel leakage power ratio measurement in the conventional technique.

[Description of Notations]

1 Adjacent Channel Leakage Power Ratio Measuring Device

2 Channel Power Measuring Device

12 14 Down converter (frequency reduction means)

22 Band-pass Filter

32 The FFT Section (Signal Transformation Means corresponding to Frequency Shaft),

34 First Power Measurement Section

40 Second Power Measurement Section

50 Adjacent Channel Leakage Power Ratio Measurement Section

[Translation done.]

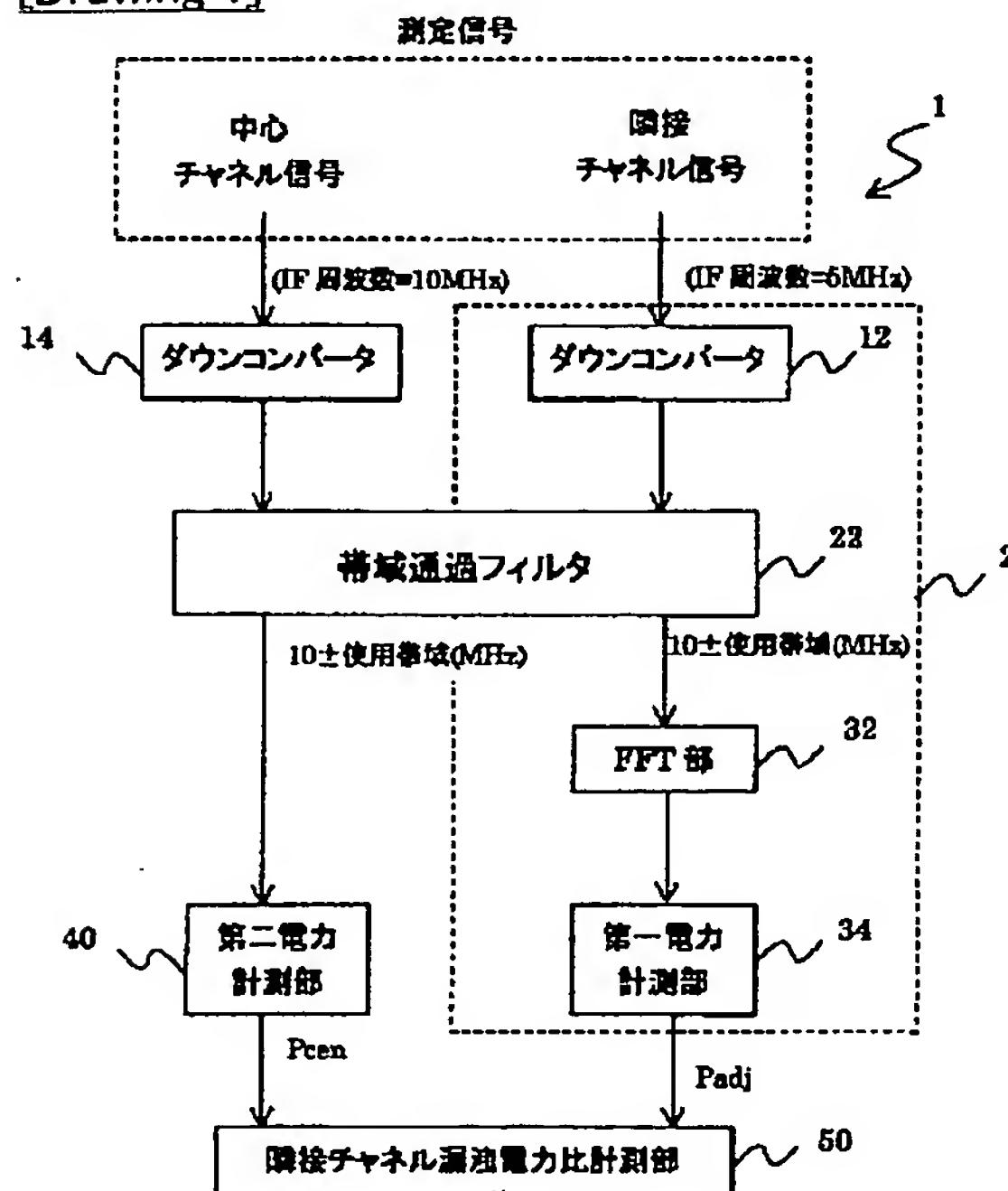
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

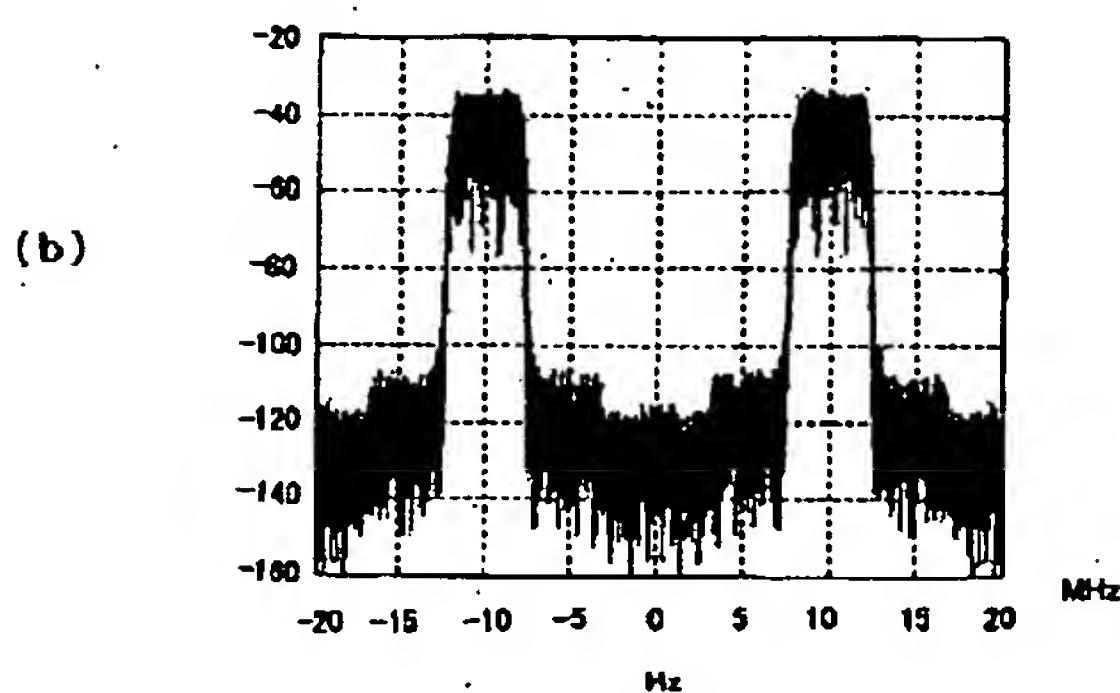
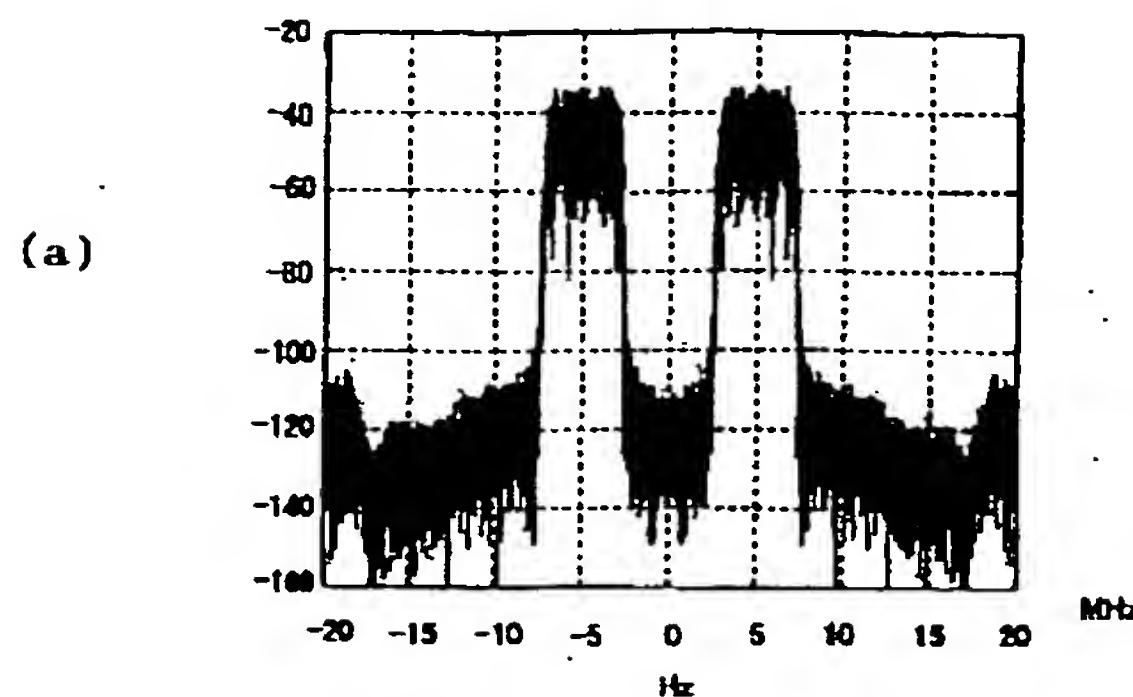
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

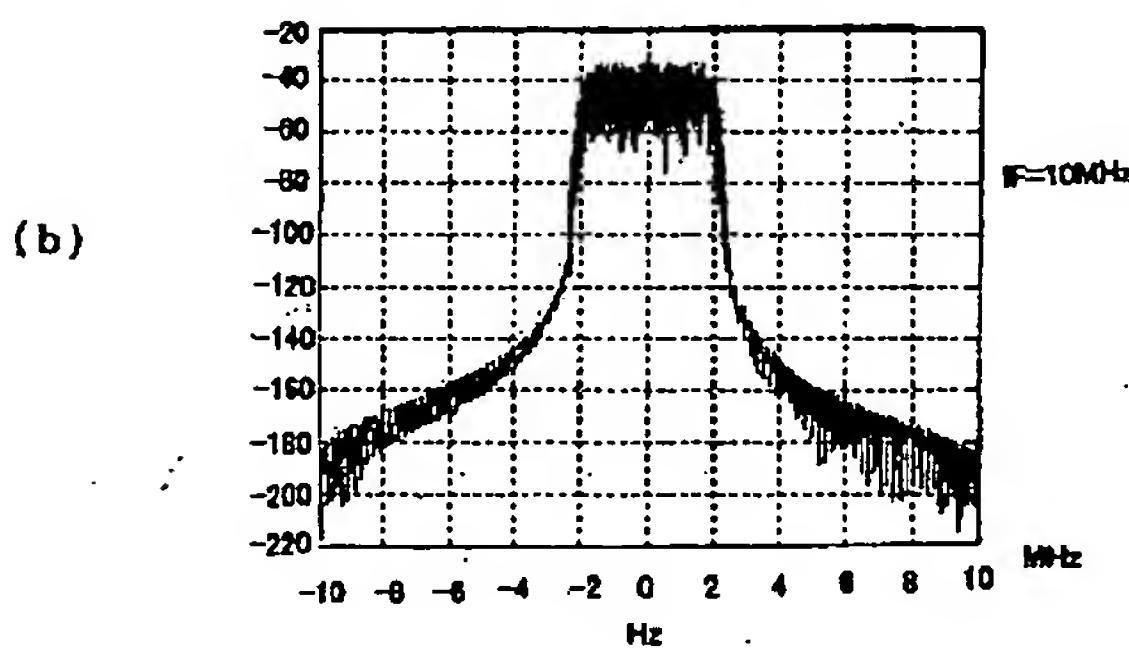
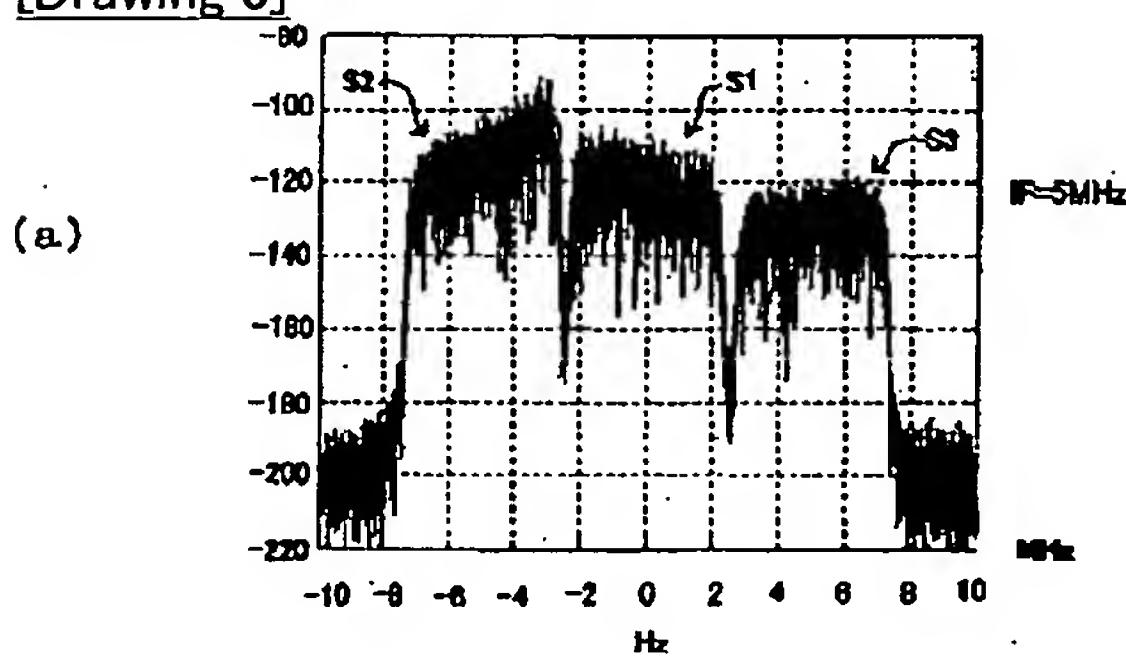
[Drawing 1]



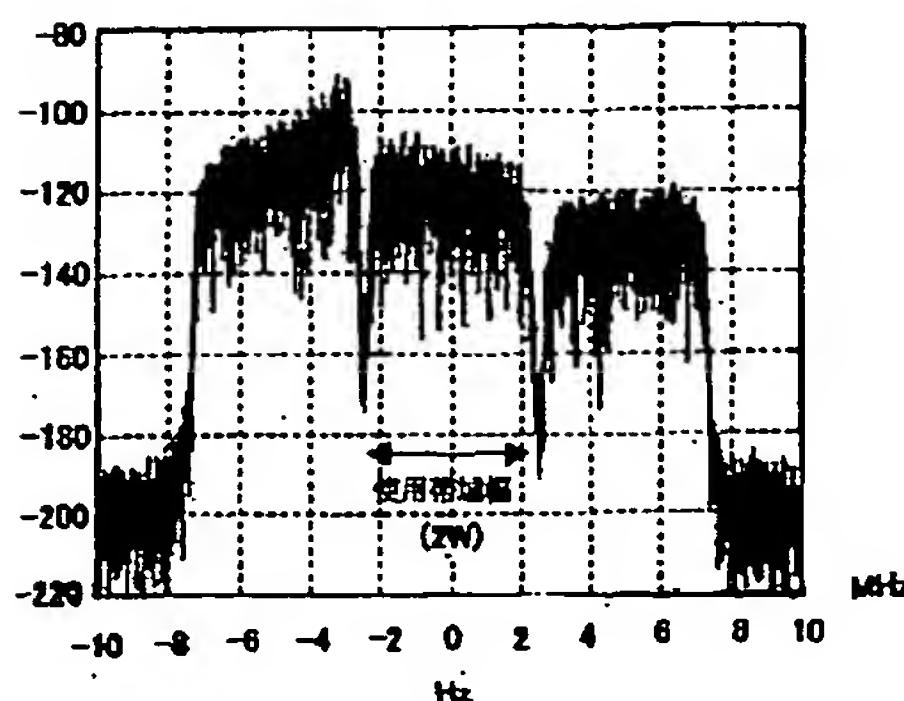
[Drawing 2]



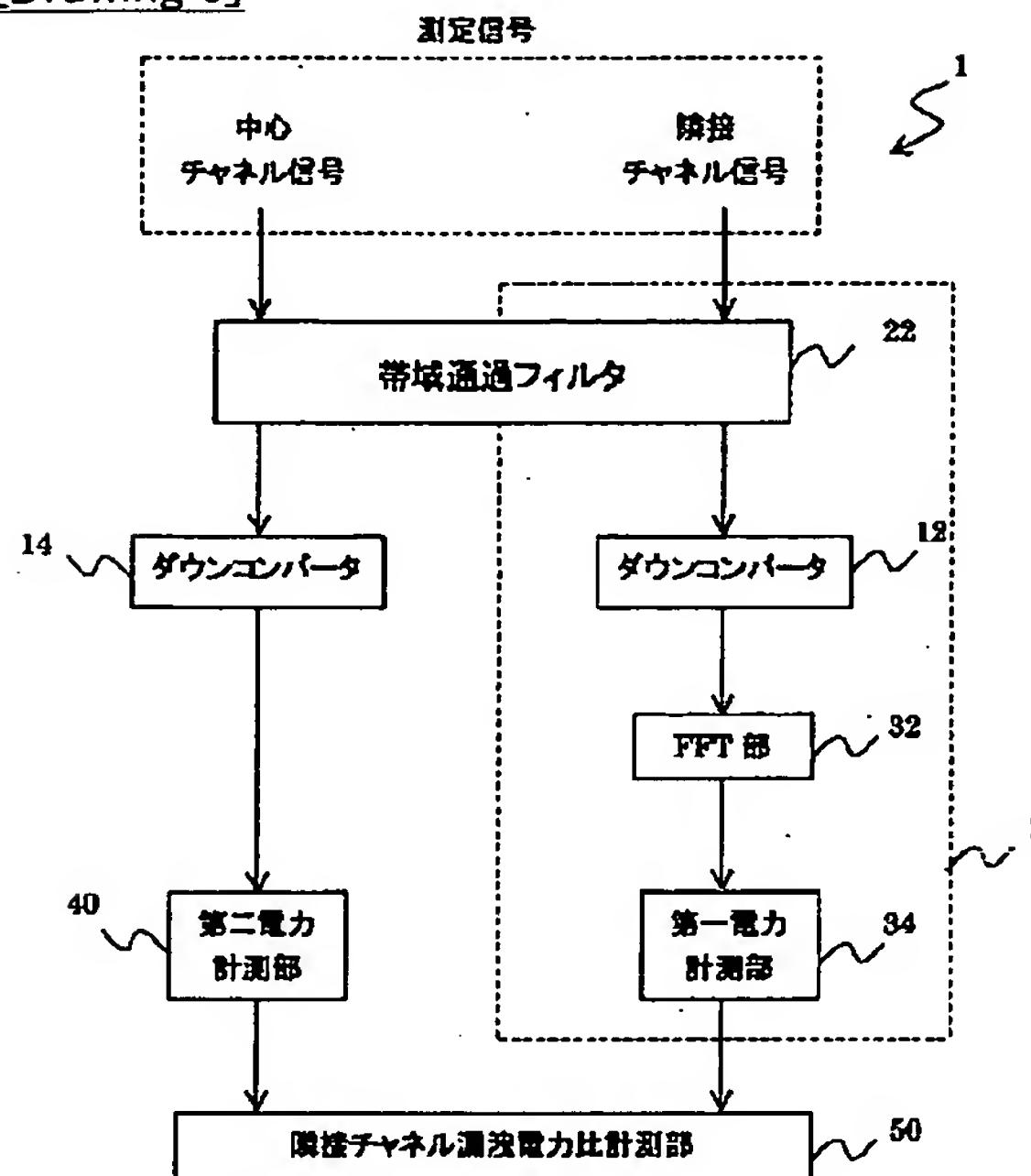
[Drawing 3]



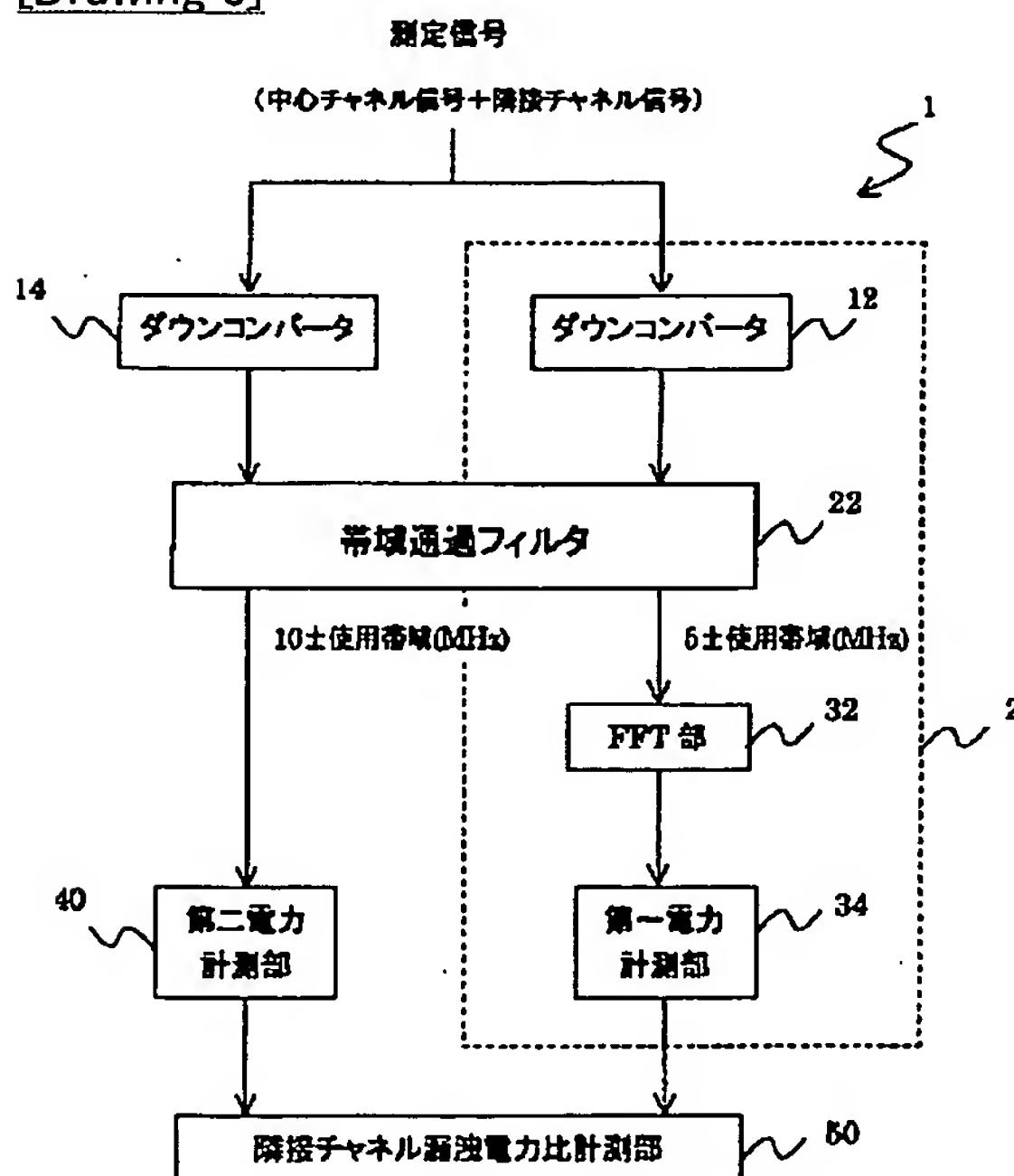
[Drawing 4]



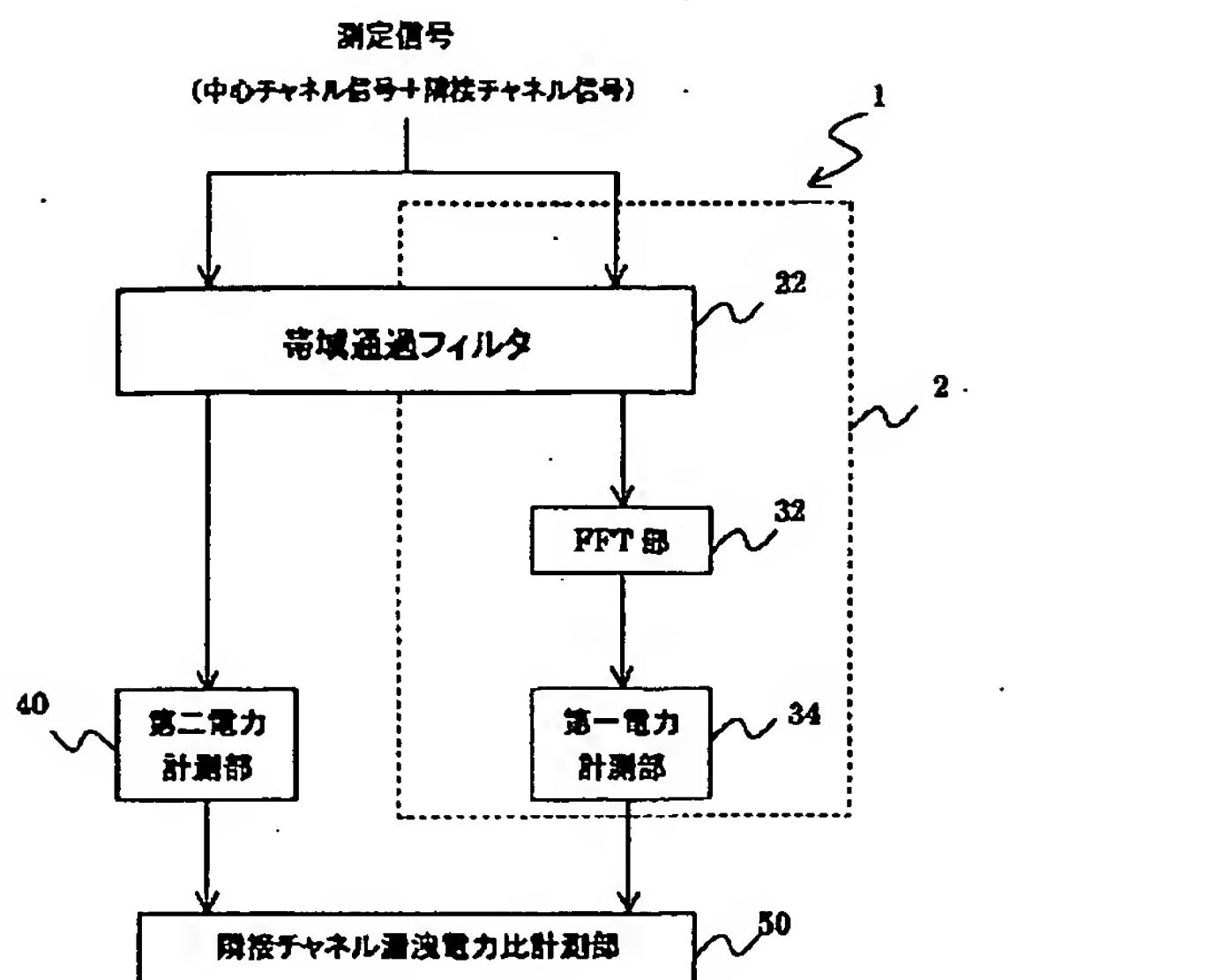
[Drawing 5]



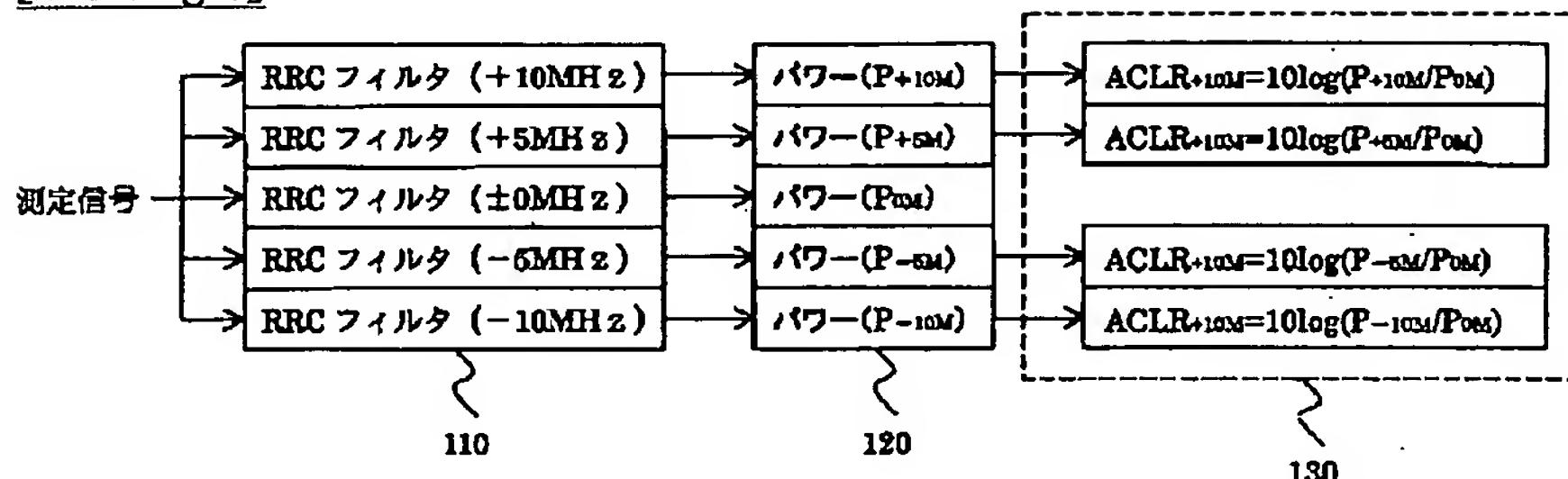
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]